10

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. Ed. PRILLIEUX

PARIS
IMPRIMERIE DE LA COUR D'APPEL
L. MARETHEUX, Directeur
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 135,000 FRANCS
1, RUE CASSETTE, 1
—
1895

TITRES

ÉLÈVE DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

1850-1853

PROFESSEUR A L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES

PHYTOTECHNIE

1874-1878

PROFESSEUR A L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

BOTANIQUE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

MALADIES DES PLANTES

DEPUIS 1876

INSPECTEUR GÉNÉRAL DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'AGRICULTURE

ÉLU EN 1876 DANS LA SECTION D'HISTOIRE NATURELLE AGRICOLE

EN REMPLACEMENT D'ADOLPHE BRONGNIART

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE DE FRANCE

EN 1875 ET EN 1892

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ MYCOLOGIQUE

EN 1893 ET 1894

PRÉSENTÉ SEUL EN SECONDE LIGNE PAR LA SECTION DE BOTANIQUE

A LA DERNIÈRE ÉLECTION EN 1886

LAURÉAT DE L'INSTITUT (PRIX VAILLANT)

EN 1889

POUR UN MÉMOIRE SUR LES MALADIES DES CÉRÉALES

LISTE PAR ORDRE DE MATIÈRES
DES
TRAVAUX DE BOTANIQUE PUBLIÉS PAR M. PRILLIEUX

PREMIÈRE PARTIE
MALADIES DES PLANTES

I
CHAMPIGNONS PARASITES
ET
MALADIES DES PLANTES CAUSÉES PAR DES CHAMPIGNONS PARASITES

A. — MALADIES DE LA VIGNE

Mildew (Peronospora viticola).

I. — *Le Peronospora de la Vigne dans le Vendômois et la Touraine.* Annales de l'Institut national agronomique, 3e année, n° 4, avec 2 planches.

II. — *Sur le Mildew et son développement dans les vignobles de France et d'Algérie, en* 1881. Annales de l'Institut national agronomique, 3e année, n° 4, avec plusieurs gravures dans le texte. Journal officiel, du 9 janvier 1882.

III. — *Sur les spores d'hiver du Peronospora viticola.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 7 novembre 1881.

IV. — *Études sur le Peronospora de la Vigne, faites dans le cours de l'année* 1882. Bulletin de la Société botanique, 13 janvier 1883.

V. — *Germination des oospores du Peronospora viticola.* Bulletin de la Société botanique, 30 mars et 22 juillet 1883, avec des figures dans le texte.

VI. — *Sur la propagation du Peronospora viticola à l'aide des oospores.* Bulletin de la Société botanique, 25 février 1887.

VII. — *Etude sur les dommages causés aux Vignes par le Peronospora viticola en France pendant l'année* 1882. Annales de l'Institut national agronomique, 6ᵉ année, nº 7, avec 2 planches.

— *Sur l'altération des grains de raisins par le Mildew.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 18 septembre 1882.

VIII. — *Sur l'emploi de la chaux et du sulfate de cuivre contre le Mildew* (Rapport au Ministre de l'Agriculture). Journal officiel, 28 octobre 1885. Bulletin du Ministère de l'Agriculture, janvier 1886.

Anthracnose.

IX. — *Sur l'Anthracnose ou maladie charbonneuse de la vigne.* Bulletin de la Société botanique, novembre 1879. Journal de la Société nationale et centrale d'Horticulture, 3ᵉ série, t. II, 1880.

Black-Rot.

X. — *Sur le Rot des vignes américaines et l'Anthracnose des vignes françaises.* Bulletin de la Société botanique, février 1880.

XI. — *Sur les mesures à prendre contre l'envahissement du Rot noir des vignes.* Rapport au Ministre de l'Agriculture. Bulletin du Ministère de l'Agriculture, décembre 1886.

XII. — *Rapport sur l'invasion du Black-Rot dans la vallée de la Garonne.* Bulletin du Ministère de l'Agriculture, octobre 1887.

XIII. — *Sur le Black-Rot de la Vigne.* Bulletin du Ministère de l'Agriculture, octobre 1887.

XIV. — *Traitement efficace du Black-Rot.* Comptes rendus de l'Académie des sciences.

— *Rapport sur le traitement expérimental du Black-Rot fait à Aiguillon en* 1888. Bulletin du Ministère de l'Agriculture, octobre 1888.

XV. — *Production des périthèces du Physalospora Bidwellii au printemps sur les grains de raisin attaqués l'année précédente par le Black-Rot.* Bulletin de la Société mycologique, 3 mai 1888.

XVI. — *Rapport sur les dommages causés par le Black-Rot dans l'Aveyron.* Bulletin du Ministère de l'Agriculture, octobre 1889.

Coniothyrium Diplodiella.

XVII. — *Raisins malades de Vendée.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1886. Bulletin du Ministère de l'Agriculture, mars 1887.

XVIII. — *Sur l'invasion du Coniothyrium Diplodiella dans les vignobles du Gard et de la Vendée.* Bulletin du Ministère de l'Agriculture, décembre 1887.

XIX. — *Le Pourridié des Vignes de la Haute-Marne produit par le Rœsleria hypogœa.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, novembre 1881. Annales de l'Institut agronomique, 4e année, n° 5, avec une planche.

XX. — *La Brûlure des feuilles de la Vigne produite par l'Exobasidium Vitis* (en commun avec M. Delacroix). Comptes rendus de l'Académie des sciences, juillet 1894.

XXI. — *Les maladies des Vignes en* 1887. Bulletin de la Société botanique et de la Société mycologique, 18 octobre 1887.

B. — MALADIES DE DIVERSES PLANTES

XXII. — *Expérience sur le traitement de la maladie de la Pomme de terre.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, août 1888.

XXIII. — *Sur une maladie des Betteraves.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 14 août 1882.

XXIV. — *Mémoire sur les maladies des Céréales.* Présenté au concours pour le Prix Vaillant en 1889.

XXV. — *Sur l'apparition en France du Dilophospora du Blé* (Rapport au Ministre de l'Agriculture). Bulletin du Ministère de l'Agriculture, 1883.

Pezizes à sclérotes.

XXVI. — *Sur une maladie des Haricots de primeur des environs d'Alger.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 15 mai 1882.

XXVII. — *Sur une maladie du Sainfoin de la Charente-Inférieure.* Bulletin de la Société mycologique, vol. VIII, 1892.

XXVIII. — *Le Seigle enivrant.* Bulletin de la Société botanique, 1892.

— *Endoconidium temulentum,* nov. gen., nov. sp. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. VII, 1891, avec figures dans le texte.

XXIX. — *Le parasite du Seigle enivrant.* Bulletin de la Société botanique, 25 mars 1892.

— *Phialea temulenta,* nov. sp. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. VIII, 1892.

XXX. — *Sur une maladie du Cognassier.* Bulletin de la Société botanique, 24 juin 1892.

— *Fruits momifiés du Cognassier dans l'Aveyron.* Bulletin de la Société botanique, 9 décembre 1892.

XXXI. — *La Pezize des fruits momifiés du Cognassier.* Bulletin de la Société botanique, 28 avril 1893.

— *Ciboria (Stromatinia) Linhartiana, forme ascospore du Monilia Linhartiana* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, t. IX, 1893.

XXXII. — *Une maladie de la Barbe de capucin.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, mars 1893. Bulletin de la Société botanique, 18 mars 1893.

XXXIII. — *La pourriture du cœur de la Betterave.* Bulletin de la Société botanique, 9 janvier 1891.

— *Complément à l'étude de la maladie du cœur de la Betterave* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891, avec 1 planche.

XXXIV. — *Sur la maladie des Safrans nommée la Mort.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 26 juin 1882.

— *Etude sur deux maladies du Safran nommées dans le Gâtinais la Mort et le Tacon.* Annales de l'Institut national agronomique, 6ᵉ année, n° 7, avec 2 planches.

XXXV. — *Sur la pénétration de la Rhizoctone violette dans les racines de la Betterave et de la Luzerne.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, décembre 1891.

XXXVI. — *Champignons de couche attaqués par le Mycogone rosea.* Bulletin de la Société mycologique, t. VIII, 1892.

— *Observations à l'occasion de la communication de MM. Costantin et Dufour sur une maladie des Champignons de couche.* Bulletin de la Société botanique, avec figures dans le texte.

XXXVII. — *Maladie des Artichauts produite par le Ramularia Cynaræ* Sacc. Bulletin de la Société mycologique, t. VIII, 1892, avec 1 figure dans le texte.

XXXVIII. — *Sur la maladie du Pêcher connue sous le nom de Cloque.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1872.

XXXIX. — *Les Tavelures et les Crevasses des Poires.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 2 novembre 1871. Annales de l'Institut national agronomique, 2e année, avec 1 planche.

— *Sur la spermogonie du Fusicladium pirinum* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, t. IX, 1893, avec une figure.

XL. — *Sur la maladie du Peuplier pyramidal.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1889.

XLI. — *Le Javart, maladie des Châtaigniers* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. IX, 1893, avec 1 figure dans le texte.

XLII. — *Sur les taches nécrosées des rameaux de Pêcher.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 19 avril 1886.

XLIII. — *Rapport sur la maladie des Oliviers de l'Hérault.* Bulletin du Ministère de l'Agriculture, 4e année, n° 3.

XLIV. — *Sur une altération des Olives observée dans les environs de Nice.* Bulletin de la Société botanique, 10 mars 1882.

XLV. — *Maladie de l'Ail produite par le Macrosporium parasiticum* Thüm. Bulletin de la Société mycologique, vol. IX, 1893.

XLVI. — *Maladies des feuilles des Pommiers et des Châtaigniers.* Bulletin de la Société mycologique, 8 novembre 1888.

XLVII. — *Cladosporium herbarum, son parasitisme sur le Cycas revoluta* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, t. VIII, 1892.

XLVIII. — *La maladie du Pied causée par l'Ophiobolus graminis* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, mai 1890.

XLIX. — *Sur le parasitisme du Botrytis cinerea et du Cladosporium herbarum.* Bulletin de la Société mycologique, vol. VI, 1890.

L. — *Maladie de la Toile produite par le Botrytis cinerea.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, avril 1894.

LI. — *Sur une maladie des Tomates produite par le Cladosporium fulvum* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891.

LII. — *La Nuile, maladie du Melon produite par le Scolecotrichum melophthorum,* nov. sp. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891.

LIII. — *Colletotrichum oligochætum, parasite sur les Melons* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, 1894, avec 1 figure.

LIV. — *Sur les maladies du Mûrier* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin du Ministère de l'Agriculture, septembre 1893. Annales de l'Institut national agronomique, 1894, avec 4 planches.

LV. — *Sur une maladie de la Pomme de terre produite par le Phoma solanicola,* nov. sp. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, t. VI, 1890.

LVI. — *Une maladie du Laurier-Cerise causée par le Coryneum Lauro-Cerasi,* nov. sp. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, t. VI, 1890.

LVII. — *Hendersonia cerasella,* nov. sp. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, 1891.

LVIII. — *Cercospora Apii, parasite sur les feuilles vivantes du Céleri* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, 1891.

LIX. — *Notes sur quelques Champignons parasites nouveaux ou peu connus* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, 1889.

LX. — *Dothiorella Robiniæ,* nov. sp. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, 1891.

LXI. — *Note sur le Dothiorella pitya et une nouvelle espèce de Physalospora.*

— *Sur deux parasites du Sapin pectiné : Fusicoccum abietinum,* nov. sp. et *Cytospora Pinastri* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, 1890.

LXII. — *Cercospora Odontoglossi,* nov. sp., *parasite sur les feuilles d'Odontoglossum crispum* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, avec 1 figure.

LXIII. — *Sur le Phoma Brassicæ* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. VI, 1890.

LXIV. — *Sur le Phyllosticta Mali,* nov. sp., *parasite sur les feuilles de Pommier* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, 1890.

LXV. — *Hypochnus Solani,* nov. sp. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. VII, 1891, avec 1 figure.

LXVI. — *Sur le Septoria Carrubi* Pass. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, t. IX, 1893, avec 1 figure.

LXVII. — *Macrophoma Suberis,* nov. sp. (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. IX, 1893.

LXVIII. — *Macrophoma vestita,* nov. sp., *parasite sur les racines du Cacaoyer* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. X, 1894, avec 1 figure.

LXIX. — *Ramularia Onobrychidis,* nov. sp., *parasite sur les feuilles de Sainfoin* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. IX, 1893.

LXX. — *Glœosporium Thumenii* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. X, 1894.

LXXI. — *Glæosporium Nanoti,* nov. sp., *parasite du Caryota urens* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. X, 1894, avec 1 figure.

LXXII. — *Pestalozzia brevipes,* nov. sp., *parasite sur les feuilles des Palmiers* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. X, 1894, avec 1 figure.

LXXIII. — *Discocolla pirina,* nov. gen., nov. sp., *parasite sur les poires mûres* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. X, 1894, avec 1 figure.

LXXIV. — *Fusarium sarcochroum* Desm., *parasite sur les rameaux de l'Ailante* (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique, vol. X, 1894.

LXXV. — *Sur l'Uromyces scutellatus* Schrank (en commun avec M. Delacroix). Bulletin de la Société mycologique.

II

ALTÉRATIONS DES PLANTES CAUSÉES PAR DES BACTÉRIES

LXXVI. — *Sur la coloration et le mode d'altération des grains de Blé roses.* Bulletin de la Société botanique, 24 janvier et 9 mai 1877. Annales des sciences naturelles, 6e série, t. VIII.

LXXVII. — *Les tumeurs à bacilles de l'Olivier comparées à celles du Pin d'Alep.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1889. Annales de l'Institut national agronomique, avec 2 planches.

LXXVIII. — *La gangrène de la tige de la Pomme de terre, maladie bacillaire* (en commun avec M. Delacroix). Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1890.

LXXIX. — *Maladies bacillaires de divers végétaux* (en commun avec M. Delacroix). Comptes rendus de l'Académie des sciences, mars 1894.

LXXX. — *La gommose bacillaire des Vignes* (en commun avec M. Delacroix). Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1894.

III

ALTÉRATIONS DES PLANTES PRODUITES PAR DES PARASITES ANIMAUX

LXXXI. — *Étude sur les altérations produites dans le bois du Pommier par les piqûres du puceron lanigère.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 5 avril 1875. Annales de l'Institut agronomique, 2e année, n° 2, avec 2 planches.

LXXXII. — *Note sur la galle des tiges du Poa nemoralis.* Annales des sciences naturelles botaniques, 3e série, t. XX, 1853, avec 1 planche.

LXXXIII. — *Étude sur la formation et le développement de quelques galles.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 26 juin 1876. Annales des sciences naturelles, 6e série, t. III, avec 3 planches.

Maladies vermiculaires.

LXXXIV. — *Sur la formation des grains niellés du blé.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 30 janvier 1882. Annales de l'Institut national agronomique, avec 1 planche.

LXXXV. — *La maladie vermiculaire des Jacinthes.* Journal de la Société d'Horticulture, 3ᵉ série, t. III, 1881.

LXXXVI. — *Sur la maladie vermiculaire des Seigles et des Luzernes.* Bulletin de la Société nationale d'agriculture, 2 juin 1880.

LXXXVII. — *Maladie vermiculaire de l'Avoine.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, juillet 1888. Bulletin de la Société nationale d'agriculture, juillet 1888.

LXXXVIII. — *Les maladies vermiculaires des plantes cultivées.* Annales de la science agronomique, 1ʳᵉ année, t. II, 1885, avec 1 planche.

IV

ALTÉRATIONS DES PLANTES CAUSÉES PAR LE GEL

LXXXIX. — *Sur la formation de glaçons dans l'intérieur des plantes.* Bulletin de la Société botanique, avril 1869. Annales des sciences naturelles, 5ᵉ série, t. XII, 1869, avec 2 planches. Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1870.

XC. — *Sur les propriétés endosmotiques des cellules gelées.* Bulletin de la Société botanique, 1869.

XCI. — *De l'influence de la congélation sur le poids des végétaux.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1872.

XCII. — *Coloration en bleu des fleurs de quelques Orchidées sous l'influence de la gelée.* Bulletin de la Société botanique, 1872.

XCIII. — *Sur les gelivures et l'éclatement des arbres par le froid.* Bulletin de la Société nationale d'agriculture, 7 janvier 1880.

CXIV. — *Sur le bois de Pin maritime gelé.* Annales de l'Institut national agronomique, 3ᵉ année, n° 3.

CXV. — *Enquête sur les dégâts causés par les froids de l'hiver* 1879-1880. Rapport au Ministre de l'Agriculture. Journal officiel, 31 décembre 1880. Mémoires de la Société nationale d'agriculture.

— *Conditions qui influent sur l'intensité des dommages que le froid cause aux plantes*. Annales de l'Institut national agronomique, 4e année, n° 5, 1880.

XCVI. — *De l'action de la gelée sur les plantes*. Journal de la Société d'horticulture, 3e série, III, 1881.

V

ALTÉRATIONS ET MALADIES DES PLANTES PRODUITES PAR DIVERSES CAUSES

XCVII. — *Altérations produites dans les plantes par la culture dans un sol surchauffé*. Annales des sciences naturelles, 6e série, t. V, avec 2 planches.

XCVIII. — *Action des vapeurs de sulfure de carbone sur les grains*. Bulletin de la Société botanique, mars 1878.

CXIX. — *De l'action du sulfure de carbone sur les grains et sur leur développement*. Bulletin de la Société botanique, mai 1882.

C. — *Le plomb des arbres fruitiers*. Bulletin de la Société nationale d'agriculture, 22 juillet 1885.

CI. — *Intumescences sur les feuilles d'Œillets malades*. Bulletin de la Société botanique, 25 novembre 1892.

CII. — *Notice sur une altération qui s'est produite dans la végétation des Pommes de terre en* 1872. Journal de la Société d'horticulture, janvier 1873.

CIII. — *Tumeurs ligneuses ou broussins des Vignes*. Bulletin de la Société botanique, novembre 1888.

CIV. — *Étude sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers*. Comptes rendus de l'Académie des sciences, janvier 1874. Annales des sciences naturelles botaniques, 6e série, t. I, 1875, avec 1 planche.

CV. — *La production de la gomme dans les arbres fruitiers considérée comme phénomène pathologique*. Communication à l'Académie des sciences, le 27 avril 1874.

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DIVERS
DE MORPHOLOGIE, D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES

I

SUR L'ANATOMIE, LA MORPHOLOGIE ET LA PHYSIOLOGIE DE LA FAMILLE DES ORCHIDÉES

CVI. — *Observations sur la structure de l'embryon et le mode de germination de quelques Orchidées.* Bulletin de la Société botanique, 1861.

CVII. — *Observations sur la germination du Miltonia spectabilis et de diverses autres Orchidées.* Annales des sciences naturelles (botanique), 4e série, t. XIII, 1860, avec 1 planche.

CVIII. — *Observations sur la germination et le développement d'une Orchidée (Angræcum maculatum)* (en commun avec M. Rivière). Annales des sciences naturelles (botanique), 4e année, t. V, 1856, avec 3 planches.

CIX. — *Observations sur la structure et le mode de végétation du Corallorhiza innata.* Bulletin de la Société botanique, 1857.

CX. — *De la structure anatomique et du mode de végétation du Neottia nidus-avis.* Bulletin de la Société botanique, 1857. Annales des sciences naturelles (botanique), 4e série, t. V, avec 2 planches.

CXI. — *Sur la coloration et le verdissement du Neottia nidus-avis.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1873. Annales des sciences naturelles botaniques, 1874, avec 1 planche.

CXII. — *Étude sur la nature, l'organisation et la structure du bulbe des Ophrydées.* Bulletin de la Société botanique, 1866. Annales des sciences naturelles (botanique), 5e série, t. IV, avec 3 planches.

CXIII. — *Sur la structure du bulbe d'une Orchidée exotique de la tribu des Aréthusées.* Bulletin de la Société botanique, 1865.

CXIV. — *Étude du mode de végétation des Orchidées.* Annales des sciences naturelles (botanique), 5ᵉ série, t. VII, avec 5 planches.

CXV. — *Note sur la végétation de l'Epidendrum Stamfordianum.* Bulletin de la Société botanique, 1861.

CXVI. — *Aperçu général de l'organisation des racines des Orchidées.* Bulletin de la Société botanique, 1866.

CXVII. — *Sur un détail de la structure de l'enveloppe des racines aériennes des Orchidées.* Bulletin de la Société botanique, 1879.

CXVIII. — *Observations sur la déhiscence du fruit des Orchidées.* Bulletin de la Société botanique, 1857.

— Lindley Folia Orchidacea, pars VIII, avec des figures.

CXIX. — *Nouvelles observations sur la déhiscence des fruits des Orchidées.* Bulletin de la Société botanique, 1859.

CXX. — *Sur des fleurs monstrueuses dimères et monomères d'Epidendrum Stamfordianum.* Bulletin de la Société botanique, 1861.

CXXI. — *Observations sur une fleur dimère de Cattleya amethystina.* Bulletin de la Société botanique, 1862.

II

SUR DIVERS SUJETS DE MORPHOLOGIE ET D'ANATOMIE VÉGÉTALES

CXXII. — *Recherches sur la végétation et la structure de l'Althenia filiformis.* Bulletin de la Société botanique, 1864. Annales des sciences naturelles (botanique), 5ᵉ série, t. II, 1864, avec 3 planches.

CXXIII. — *Sur la structure des poils des Oléacées et des Jasminées.* Bulletin de la Société botanique, 1855. Annales des sciences naturelles (botanique), 4ᵉ série, t. V, 1857, avec 2 planches.

CXXIV. — *Sur la matière qui colore la face inférieure de la fronde des Gymnogramma.* Bulletin de la Société philomathique, juillet 1857.

CXXV. — *Considérations sur la nature des vrilles de la Vigne.* Bulletin de la Société botanique, 1856, avec figures dans le texte.

CXXVI. — *De la structure et du mode de formation des graines bulbiformes de quelques Amaryllidées.* Annales des sciences naturelles (botanique), 4e série, t. IX, 1858.

CXXVII. — *Note sur les fleurs monstrueuses de Fuchsia.* Bulletin de la Société botanique, 1861.

CXXVIII. — *Observations sur une feuille gemmipare de Begonia.* Bulletin de la Société botanique, 1863.

CXXIX. — *Sur la formation des bourrelets au bord des plaies faites sur la tige du Wigandia Caracassana.* Bulletin de la Société botanique, 1872.

CXXX. — *Sur les formations ligneuses qui se produisent dans la moelle des boutures.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 29 mars 1882.

CXXXI. — *Anatomie comparée de la tigelle et du pivot de la Betterave pendant la germination.* Bulletin de la Société botanique, 1877.

CXXXII. — *Observations sur la matière colorante des raisins noirs.* Bulletin de la Société botanique, 1866.

CXXXIII. — *Sur les fruits de Stipa qui percent la peau des moutons russes.* Bulletin de la Société botanique, 1885.

III

SUR DIVERS SUJETS DE PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

CXXXIV. — *Sur les courbures que produisent les secousses sur les jeunes pousses des végétaux.* Annales des sciences naturelles (botanique), 5e série, t. IX, 1868.

CXXXV. — *Expériences sur la fanaison des plantes.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1870. Journal de la Société d'horticulture, 2e série, t. IV, 1870.

CXXXVI. — *Influence de la lumière bleue sur la production de l'amidon dans la chlorophylle.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 7 mars 1870.

CXXXVII. — *Expériences sur le verdissement des plantes étiolées.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1869. Bulletin de la Société botanique, 1869.

CXXXVIII. — *Sur les mouvements des grains de chlorophylle sous l'influence de la lumière.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1870.

CXXXIX. — *Mouvements de la chlorophylle dans les Selaginelles.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1874.

CXL. — *Quelques observations sur les conditions qui déterminent les mouvements des grains de chlorophylle à l'intérieur des cellules dans les plantes et en particulier dans l'Elodea canadensis.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 16 mars 1874.

IV

TRAVAUX DIVERS SUR DES CHAMPIGNONS ET DES ORGANISMES INFÉRIEURS

CXLI. — *Sur la nature et la cause de la formation des tubercules qui naissent sur les racines des Légumineuses.* Bulletin de la Société botanique, 1879.

— *Anciennes observations sur les tubercules des racines des Légumineuses.* Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1890.

CXLII. — *Sur la formation et la germination des spores des Urocystis* (*Ustilaginees*). Annales des seiences naturelles (botanique), 6ᵉ série, t. X, 1880, avee 1 planche.

CXLIII. — *Le Champignon parasite du ver blanc* (en commun avec M. Delacroix). Comptes rendus de l'Académie des sciences, mai 1891.

— *Le Parasite du ver blanc et celui des vers à soie.* Bulletin de la Société nationale d'Agriculture, 24 juin 1891.

— *Sur la Muscardine du ver blanc* (en commun avec M. Delacroix). Comptes rendus de l'Académie des sciences, juillet 1891.

CXLIV. — *Le Pachyma cocos en France.* Bulletin de la Société botanique 1889.

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. Ed. PRILLIEUX

Entré comme élève, en 1850, à l'Institut national agronomique qui venait d'être créé à Versailles, j'y eus pour professeur de Botanique, M. Duchartre, qui m'a guidé dans mes premiers travaux et dont le bienveillant appui ne m'a jamais fait défaut jusqu'à la fin de sa vie.

Je fus spécialement attaché au laboratoire de Botanique, après ma deuxième année d'études; mais, au commencement de 1853, l'Institut agronomique fut supprimé.

La loi de création de cet établissement avait décidé que des missions complémentaires d'études seraient accordées aux élèves classés les premiers. Tout en fermant l'Institut agronomique, le Gouvernement pensa que le bénéfice de la loi devait être accordé aux élèves de la première promotion. En vertu de cette décision, je fus chargé de missions d'étude sur les vignes, que la maladie de l'Oïdium ravageait alors cruellement et que l'on allait bientôt traiter par le soufrage, conformément aux conseils de mon maître, M. Duchartre, qui venait d'établir, par ses expériences à l'Institut agronomique, l'efficacité de ce remède.

A partir de 1853, j'ai commencé à publier diverses études sur des sujets de Botanique.

Dans la première partie de ma carrière scientifique, mes recherches ont porté principalement sur des questions de morphologie, d'anatomie et de physiologie végétales.

J'ai spécialement étudié, à ce triple point de vue, la famille des Orchidées, utilisant pour mes recherches, la très riche collection réunie par Achille Richard, dans les serres de l'Ecole de médecine, où j'avais pleine liberté de faire des expériences. Des fécondations artificielles continuées

pendant plusieurs années sur toutes les espèces de la collection qui fleurissaient, m'ont permis d'obtenir beaucoup de fruits et de faire connaître des particularités nouvelles de leur structure (v. n° CXVIII), d'étudier leurs graines fraîches et de les faire germer. Dans les graines mûres, l'embryon des Orchidées est dans un état exceptionnellement rudimentaire (v. n° CVI) ; n'ayant ni cotylédon, ni gemmule, ni radicule, il germe tout autrement que celui de tous les autres végétaux phanérogames. Il passe par un état transitoire, pendant lequel il vit, à peu près, à la façon d'un prothalle de fougère, et ce n'est que tardivement qu'il produit des feuilles et des racines (v. n°s CVII, CVIII). Une très singulière Orchidée européenne, sans racines, le *Corallorhiza innata*, représente, à l'état permanent, la forme de germination d'une Orchidée exotique dont j'ai suivi la germination en serre (v. n° CIX). J'ai étendu mes études à toutes les Orchidées vivantes dont j'ai pu suivre la végétation. Parmi les plus particulièrement intéressantes, je puis citer une plante ayant une apparence de parasite, le *Neottia nidus-avis*, qui est dépourvue de chlorophylle, quand elle est vivante et ne verdit que quand on la tue (v. n°s CX, CXI). Sur cette plante et sur d'autres Orchidées terrestres, on trouve d'une façon constante, dans les cellules vivantes d'une assise spéciale de la racine, les filaments mycéliens d'un champignon qui s'étend aussi hors de la plante dans le sol riche en matière organique, fait bien remarquable d'association biologique, ou comme on dit, de symbiose du champignon et de l'Orchidée.

Bien longtemps avant que l'on connût le rôle si important des petits tubercules des racines des légumineuses, j'ai montré que ces tubercules sont dus à l'introduction, dans les tissus de la racine, d'un organisme fort simple qui y produit les corpuscules que l'on a considérés comme des Bactéries, et dès 1879 j'ai prouvé expérimentalement que l'on peut provoquer artificiellement la formation de ces tubérosités en facilitant la pénétration de l'organisme parasite dans la racine (v. n° CXLI).

J'ai profité des froids de l'hiver en 1869 pour étudier la formation des glaçons dans l'intérieur des plantes. J'ai constaté que jamais la glace ne se forme dans les cellules, mais que, sous l'action du froid, l'eau abandonne les cellules qui se contractent et va se solidifier en prismes de glace dans les méats (v. n°s LXXXIX). Dix ans plus tard, à la suite du grand hiver de 1879-1880, chargé d'une enquête sur les désastres que le froid avait causés, j'ai pu confirmer pleinement les résultats de mes études antérieures (v. n°s XCIII-XCVI).

On trouvera plus loin, dans la deuxième partie de cette notice, l'analyse

sommaire de beaucoup d'autres travaux portant sur divers sujets de morphologie, d'anatomie et de physiologie qu'il serait trop long d'énumérer ici.

Dès 1860, les travaux que j'avais publiés ont paru assez importants à la section de Botanique pour qu'elle m'ait fait l'honneur de m'admettre au nombre des candidats pour la place devenue vacante à l'Académie des sciences par suite du décès de M. Montagne.

En 1874, le Ministre de l'Agriculture et du Commerce me chargea d'enseigner à l'École centrale des arts et manufactures l'histoire naturelle des végétaux cultivés, en me nommant, sur la proposition du Conseil de perfectionnement de l'École, que dirigeait M. Dumas, professeur du cours de Phytotechnie qui venait d'y être créé.

Lorsque, en 1876, l'Institut agronomique fut fondé à Paris, je fus appelé à y occuper la chaire de Botanique et à y reprendre, à vingt-cinq ans de distance, l'enseignement que M. Duchartre avait inauguré à l'Institut agronomique de Versailles.

L'étendue relativement considérable de mon cours m'a permis de consacrer un nombre important de leçons à l'étude des maladies des plantes cultivées. A partir de ce moment, les maladies des plantes ont été l'objet principal de mes recherches. Jamais, jusqu'alors, cette vaste et difficile mais si importante partie de la Botanique n'avait été professée dans un cours spécial. Je m'y suis voué à peu près exclusivement, avec la conviction de faire une œuvre utile en créant à l'Institut agronomique l'enseignement de la Pathologie végétale.

J'y étais déjà préparé par mes études antérieures, des circonstances particulièrement graves favorisèrent mes travaux dans cette voie.

Quand, à la suite du Phylloxéra, les champignons parasites qui dévastaient les vignobles dans le Nouveau-Monde furent introduits en France avec les vignes américaines, je reçus mission du Ministère de l'Agriculture d'en étudier la nature, d'en signaler les dégâts et de chercher à en arrêter les progrès.

C'est ainsi que, depuis 1880, je fis chaque année de nombreux voyages dans les vignobles que j'avais vus, à ma sortie de l'Institut agronomique, ravagés par l'Oïdium, pour y étudier les maladies nouvelles du Mildew et du Black-Rot dès leur première apparition.

La connaissance du *Peronospora viticola*, le champignon parasite qui cause le Mildew, était en partie établie par les observations faites en Amérique, mais il restait à combler bien des lacunes dans la connaissance de son histoire naturelle. Pendant trois ans j'en ai poursuivi l'étude tant en France qu'en Algérie et j'ai publié les résultats de mes observations dans

des Rapports au Ministre de l'Agriculture et dans des mémoires spéciaux (v. n^{os} I-VII).

Lorsqu'après les premières attaques violentes du mal dans les vignes du Médoc, l'immunité relative des vignes aspergées de chaux et de sulfate de cuivre sur le bord des chemins pour les protéger contre les maraudeurs, apparut d'une façon manifeste aux environs de Saint-Julien-de-Médoc, et que l'on tenta les premiers traitements expérimentaux, je fus le premier à en signaler les heureux résultats dans un rapport au Ministre de l'Agriculture qui fut aussitôt publié au *Journal officiel* (v. n° VIII).

Plus tard, j'ai été le premier à établir expérimentalement, d'une façon précise, l'efficacité du même remède pour combattre aussi la maladie de la pomme de terre (v. n° XXII).

A peine la terrible invasion du Mildew commençait-elle à céder sous l'influence des traitements faits avec la bouillie bordelaise, qu'un nouveau péril vint encore menacer la viticulture française. Le Black-Rot, regardé en Amérique comme la maladie la plus redoutable des vignes, était découvert sur les bords de l'Hérault. Heureusement, l'étude botanique du parasite, cause de ce fléau, a permis d'en préserver en grande partie notre pays.

Des essais de traitement des grappes par le sel de cuivre avaient été vainement tentés en Amérique; rien n'empêchait les raisins de se dessécher en quelques jours sous l'action du mal. Je pus, en étudiant le Black-Rot dans ses premiers foyers d'infection en France, non seulement reconnaître que le même champignon parasite qui tue les grains forme aussi des taches sur les feuilles et y fructifie, mais établir que ce sont les spores produites sur les feuilles qui infectent les grappes et que l'attaque des feuilles précède de plus d'un mois celle des raisins (v. n° XIII). En traitant les feuilles, on pouvait donc espérer empêcher l'invasion des grappes; c'est ce que je pus établir de la façon la plus nette dans une expérience largement faite en plein vignoble, à Aiguillon (v. n° XIV). En même temps, une enquête dirigée par toute la France signalait les points infectés par la nouvelle maladie; des traitements énergiques les empêchaient de s'étendre et nos vignobles de France furent préservés presque complètement du plus dangereux des parasites américains des vignes.

Mon enseignement de la Pathologie végétale à l'Institut agronomique m'a permis de trouver, parmi les professeurs d'Agriculture, mes anciens élèves, répandus dans toute la France, d'utiles collaborateurs. Non seulement ils ont fait des leçons sur la Pathologie végétale dans les écoles

d'agriculture, mais ils m'ont procuré maintes fois de nouveaux sujets d'étude.

En 1888, le Ministère de l'Agriculture décida la création d'un laboratoire spécial de Pathologie végétale à l'Institut agronomique et m'en donna la direction. J'y ai fait, en commun avec le chef des travaux du laboratoire, M. Delacroix, des recherches variées dont les résultats sont mentionnés sommairement dans cette notice.

Le polymorphisme des champignons établi par les admirables travaux de Tulasne donne un intérêt scientifique particulier à l'étude des maladies causées par des parasites de cette nature. Il y a là un champ immense où j'ai trouvé des faits nouveaux. Je puis citer particulièrement la série des transformations d'un champignon parasite qui donne au seigle des propriétés enivrantes (v. n°s XXVII et XXVIII), celle du parasite des fruits momifiés du Cognassier (n°s XXIX et XXX), etc.

Les Bactéries, qui sont la cause de tant de maladies de l'homme et des animaux, n'avaient pas été considérées comme pouvant produire des altérations des plantes vivantes. Je fis connaître, en 1877, le premier exemple d'une altération causée par une Bactérie sur les grains de blé dans les épis (v. n° LXXVI). Depuis, d'autres cas de corrosion du tissu des plantes par des bactéries ont été signalés sur les branches de l'olivier et du pin d'Alep, où elles produisent des sortes de galles (v. n° LXXVII), et dans ces derniers temps, les travaux qui se poursuivent dans le laboratoire de pathologie végétale ont permis d'établir que bien des maladies encore mal définies et mal déterminées doivent être considérées comme de nature bactérienne (v. n°s LXXIII à LXXX).

Placé au nombre des candidats à l'Académie des sciences par la section de botanique en 1866, 1874 et 1877, j'ai été classé par elle seul en seconde ligne en 1886, pour l'élection à la place laissée vacante par la mort de M. Tulasne.

En 1889, l'Académie m'a accordé le prix Vaillant pour un mémoire sur les maladies des céréales.

RÉSUMÉ DES PUBLICATIONS

PREMIÈRE PARTIE

MALADIES DES PLANTES

I

CHAMPIGNONS PARASITES

ET

MALADIES DES PLANTES CAUSÉES PAR DES CHAMPIGNONS PARASITES

A. — MALADIES DES VIGNES

MILDEW. — PERONOSPORA VITICOLA

I. — Le Peronospora de la Vigne dans le Vendômois et la Touraine.

Annales de l'Institut national agronomique, avec 2 planches

II. — Sur le Mildew et son développement dans les vignobles de France et d'Algérie, en 1881.

Annales de l'Institut national agronomique, 5e année, n° 5, avec plusieurs gravures dans le texte. — Journal officiel du 9 janvier 1882.

III. — Sur les spores d'hiver du Peronospora viticola.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 7 novembre 1881.

IV. — Études sur le Peronospora de la Vigne faites dans le cours de l'année 1882.

Bulletin de la Société botanique, 13 janvier 1883.

V. — Germination des Oospores du Peronospora viticola.

Bulletin de la Société botanique, 30 mars et 22 juillet 1884, avec des figures dans le texte.

VI. — Sur la propagation du Peronospora viticola à l'aide des Oospores.

Bulletin de la Société botanique, 28 février 1887.

Dans cette suite de mémoires et de notes, j'ai étudié le développement et la structure du *Peronospora viticola*, qui était connu comme un parasite dangereux envahissant les feuilles des vignes et les brûlant en Amérique, où la maladie qu'il produit est connue sous le nom de Mildew, mais qui, jusqu'en 1878, n'avait jamais été observé vivant en Europe.

En 1880, je signalai son apparition dans la Touraine et le Vendômois et j'en étudiai la structure et le développement. Je pus répéter en Europe les expériences faites en Amérique par M. Farlow sur le développement des zoospores dans les conidies et l'infection des feuilles de vigne. Dans l'espace d'une nuit, des arbres fructifères chargés de conidies sont sortis par les stomates. Au matin, les conidies germent dans les gouttes de rosée déposées sur les feuilles et l'infection est produite avant que l'eau où nagent les zoospores se soit évaporée.

J'ai décrit et figuré les détails de structure du *Peronospora viticola* et la germination de ses spores dans le mémoire n° I.

Chargé en 1881 par le Ministre de l'Agriculture d'une enquête sur la maladie du Mildew qui était signalée sur divers points de la France et avait pris en Algérie depuis la fin de mai des proportions effrayantes, j'ai cherché dans le rapport que j'ai présenté au ministre de l'agriculture à ce sujet (n° II) à mettre particulièrement en lumière les influences météorologiques qui ont favorisé dans certains points, entravé dans d'autres, les progrès de la maladie.

J'ai constaté que l'extension du mal ne se fait que par le développement des spores du parasite; les spores ne peuvent germer que dans l'eau; la présence sur les feuilles de gouttelettes dans lesquelles les zoospores nagent avant de se fixer est indispensable à la propagation de l'infection. La sécheresse, l'absence de brouillards et de rosées entravent

complètement les progrès du mal, qui prend de très grandes proportions et cause de très grands ravages là où sous un climat chaud les brouillards sont abondants, comme cela a eu lieu pour le littoral de l'Algérie au printemps et au commencement de l'été en 1881.

Ces faits que l'on a eu tant de fois depuis l'occasion de contrôler étaient nouveaux alors.

En 1882 et 1883, j'ai particulièrement étudié la formation et le développement des spores d'hiver ou oospores qui n'avaient pas été observées pendant les premières années de l'invasion en France et que j'avais trouvées en quantité à l'arrière-saison, en 1881, dans toutes les parties de la France où on cultive la vigne, depuis Nérac jusqu'à Tours (n° III).

Le plus souvent, ces spores d'hiver se forment dans les parties desséchées des feuilles à l'automne, mais on peut en obtenir la formation anticipée dès le commencement de l'année, en maintenant dans une atmosphère humide les feuilles attaquées de bonne heure par le Peronospora.

En plaçant les raisins dans les conditions où les oospores se développaient prématurément dans les feuilles, on a pu en voir de semblables se former aussi dans les grains de raisin.

Il est fort probable que ce sont de ces spores d'hiver des grains qui ont apporté la maladie du Mildew en France, avec les pépins destinés aux ensemencements des pépinières.

Le mode de germination de ces spores d'hiver de Peronospora est resté inconnu jusqu'en 1883.

On n'avait encore jamais vu germer de ces spores dans aucune autre espèce de *Peronospora*. On savait seulement que dans une espèce d'un genre voisin, le *Cystopus candidus*, De Bary avait vu les spores produire des zoospores qui pénétrèrent par les stomates dans les cotylédons des jeunes Crucifères, au moment de leur germination.

M. Millardet avait supposé qu'il en devait être de même pour les spores d'hiver du Peronospora de la vigne et soutenu que seuls les pépins de raisin germant dans les vignes peuvent être directement infestés au premier printemps.

J'ai pu, sur des échantillons de feuilles de vigne laissées en plein air tout l'hiver à Nérac, observer directement la germination des oospores du Peronospora. La coque de la spore se fend, et il en sort des tubes de germination qui peuvent pénétrer directement dans les jeunes feuilles de vigne traînant sur le sol ou bien se redressent et sont des conidiophores qui se chargent de spores d'été que le vent et les insectes emportent au loin (n° V).

Une enquête faite dans les champs a montré que les vignes basses à rameaux traînant sur le sol présentent ordinairement les premières taches d'infection du Mildew. On en a vu correspondant exactement à une éclaboussure de terre ; il n'est pas douteux qu'elle contient des spores d'hiver provenant des feuilles pourries à la surface du sol. Les colimaçons très fréquents dans les vignes, jouent aussi un rôle important dans le transport des spores d'hiver du sol sur les branches hautes (n° VI).

MILDEW. — BROWN-ROT

VII. — Sur l'altération des grains de raisin par le Mildew.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 18 septembre 1882.

Étude sur les dommages causés aux Vignes par le Peronospora viticola en France pendant l'année 1882.

Rapport au Ministre de l'Agriculture, 3 décembre 1882.
Annales de l'Institut national agronomique, 6e année, n° 7, avec 2 planches.

On avait signalé en Amérique des altérations des raisins sous le nom de Rot qui se manifestaient souvent en même temps que des attaques de Mildew. En France on avait bien vu souvent sur des ceps dépouillés de leur feuillage par la maladie du Mildew, les grains changer de couleur par places, s'amollir et tomber ou se dessécher sans se détacher ; mais on avait attribué ces effets à des coups de soleil. En 1882, le Mildew apparut avec intensité du 10 au 20 mai dans l'Agenais. Je pus constater en juillet sur des grappes très ombragées les phénomènes attribués au grillage : à la moindre secousse les raisins laissaient tomber leurs grains brunâtres et ridés.

J'ai pu constater que ces grappes étaient comme les feuilles envahies par le mycélium du *Peronospora viticola*. Dans la pulpe des grains malades j'en ai reconnu de nombreuses ramifications qui présentaient les mêmes caractères généraux que dans la feuille, mais prenaient un plus grand développement et montraient des formes singulières que j'ai figurées et décrites.

Exceptionnellement, il peut se produire à l'intérieur même des grains que l'on avait jusqu'alors considérés comme grillés des pousses chargées de conidies du Peronospora; le mycélium prend alors autour des pépins un développement considérable et forme une masse coralloïde d'où émanent les conidiophores. J'en ai représenté de curieux exemples.

De plus, j'ai rapporté de Nérac des grains de raisin desséchés contenant

même des spores d'hiver semblables à celles que l'on trouve d'ordinaire à l'arrière-saison sur les feuilles.

Il était donc absolument démontré que le *Peronospora viticola* attaque directement les raisins; c'est l'altération qu'il y cause que l'on désignait en Amérique sous le nom de Brown-Rot.

Des observations semblables ont été faites sur le même sujet et à la même époque par M. Millardet. J'ai établi que mon rapport au Ministre de l'Agriculture était antérieur de quelques jours à la publication pour laquelle il réclamait la priorité.

DÉCOUVERTE DU TRAITEMENT DU MILDEW PAR LA BOUILLIE BORDELAISE

VIII. — Sur l'emploi de la chaux et du sulfate de cuivre contre le Mildew.

Rapport au Ministre de l'Agriculture.
Journal officiel, 28 octobre 1885. — Bulletin du Ministère de l'Agriculture, janvier 1886.

Le Mildew apparut dans le Médoc en 1880; il y fit peu de ravages en 1880 et en 1881, mais en 1882 ses attaques furent plus intenses, et on put déjà faire à Saint-Julien-de-Médoc la remarque que les vignes placées sur les bords des chemins où il était d'habitude traditionnelle d'asperger les pampres et les grappes d'un lait de chaux mélangé d'un sel de cuivre pour empêcher les enfants et les maraudeurs de cueillir les raisins mûrs, conservaient seules leur feuillage et mûrissaient leurs grappes quand la maladie avait tout détruit dans le milieu des champs.

En 1884, un de mes élèves de l'Institut agronomique, M. Jouet, avec qui j'étudiais en Médoc la marche de l'invasion et les conditions de la propagation du *Peronospora* de la vigne, traita, dans la propriété de Langoa dont il était régisseur, non seulement les bordures comme d'ordinaire, mais trois rangées de vigne de Malbec isolées au milieu d'un champ. Au moment des vendanges, en octobre, ces trois rangées avaient comme les bordures conservé leurs feuilles, et leurs raisins présentaient tous les signes d'une maturité parfaite, tandis que les vignes voisines portaient des pampres dénudés et des raisins à peine vérés.

L'année suivante, en 1885, l'invasion du Mildew fut plus tardive, mais à la suite d'orages, à la fin d'août et au commencement de septembre, elle fit des progrès effrayants. M. Jouet avait fait au commencement de juillet des traitements sur près de neuf hectares. Tenu exactement au courant par

M. Jouet de ses expériences, j'allai en constater le succès complet au château Langoa et à Léoville. Mais les mêmes faits avaient frappé aussi d'autres observateurs des environs de Saint-Julien-de-Pauliac, de Margaux et de Saint-Estèphe et je pus constater les succès éclatants obtenus par divers propriétaires qui avaient traité de même leurs vignes par ce qu'on a appelé la bouillie bordelaise.

Dans le rapport que j'adressai aussitôt au Ministre de l'Agriculture et dans lequel j'annonçais les faits que je venais de constater dans le Médoc, j'ai cité les domaines où j'avais constaté l'efficacité des traitements et en particulier celui de Beaucaillou où le régisseur de M. Johnston, M. David, guidé par M. Millardet, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, avait disposé les traitements expérimentaux avec une rigueur scientifique.

Ce rapport est le premier document publié, dans lequel le grand fait de la découverte du traitement efficace du Mildew ait été publiquement constaté.

ANTHRACNOSE

IX. — L'Anthracnose de la Vigne observée dans le centre de la France.

Bulletin de la Société botanique de France, 14 novembre 1879.

La maladie connue dans le Midi sous le nom de Charbon avait été désignée par Esprit Fabre et Dunal sous le nom d'Anthracnose. On a certainement confondu sous cette même dénomination générale plusieurs altérations différentes. J'ai signalé en 1877 et étudié plus spécialement en 1879 l'Anthracnose aux environs de Vendôme (Loir-et-Cher) et j'ai décrit en détail ses caractères ainsi que l'organisation du champignon qui la cause et pour lequel De Bary avait créé le genre *Sphaceloma;* j'ai établi que la maladie de l'Anthracnose est identique à diverses maladies des vignes connues en Europe sous des noms différents, et j'ai rapporté le parasite qui les produit au *Glœosporium ampelophagum* de Saccardo.

M. Cornu, étudiant l'Anthracnose des vignobles du Narbonnais, venait d'y observer, sur les taches, les conceptacles d'un *Phoma* qu'il avait regardé comme des pycnides du parasite de l'Anthracnose. M. Planchon pensait que l'Anthracnose ne différait pas de la maladie du Black-Rot des Américains. J'ai établi que l'Anthracnose était une maladie déjà connue et observée aux environs de Vendôme au siècle dernier et qu'elle est absolument différente de la terrible maladie américaine qui ne devait se montrer en France que six ans plus tard.

BLACK-ROT DES VIGNES AMÉRICAINES

SA NATURE, SON INTRODUCTION EN FRANCE

X. — **Sur le Rot des Vignes américaines et l'Anthracnose des Vignes françaises.**

Bulletin de la Société botanique, 13 février 1880.

XI. — **Sur les mesures à prendre contre l'envahissement du Rot noir des Vignes.**

Rapport au Ministre de l'Agriculture.
Bulletin du Ministère de l'Agriculture, décembre 1886.

XII. — **Rapport sur l'invasion du Black-Rot dans la vallée de la Garonne.**

Bulletin du Ministère de l'Agriculture, octobre 1887.

XIII. — **Sur le Black-Rot de la Vigne.**

Bulletin du Ministère de l'Agriculture, octobre 1887.

XIV. — **Traitement efficace du Black-Rot.**

Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 30 juillet 1888.

Rapport sur le traitement expérimental du Black-Rot fait à Aiguillon en 1888.

Bulletin du Ministère de l'Agriculture, octobre 1888.

XV. — **Production des périthèces du Physalospora Bidwellii au printemps sur les grains de raisin attaqués l'année précédente par le Black-Rot.**

Bulletin de la Société mycologique, 3 mai 1888.

XVI. — **Rapport sur les dommages causés par le Black-Rot dans l'Aveyron.**

Bulletin du Ministère de l'Agriculture, octobre 1889.

Avant l'apparition en France de la maladie du Black-Rot, j'en avais déjà fait, dès 1880, l'étude botanique sur des échantillons d'herbier recueillis, les uns par Ellis, dans l'État de New-Jersey, les autres par Engelmann, à Saint-Louis.

Je reconnus alors que le nom de *Næmospora ampelicida* donné par Engelmann au parasite qui fructifie sur les grains tués par le Black-Rot et celui de *Phoma uvicola*, qu'il a reçu de Berkeley et Curtis, correspondent à deux formes de fructifications appartenant bien à un seul et même champignon. Les pycnides de la forme *Næmospora* contiennent des spores bacillaires et peuvent être décrites comme *spermogonies;* celles de la forme *Phoma* sont plus grosses et à peu près globuleuses.

Ces faits, d'abord contestés, ont pu être contrôlés depuis avec facilité quand la maladie du Black-Rot fut signalée en France sur les vignes de la plaine de Ganges.

C'est au moment de la vendange, en 1885, que la maladie du Rot noir, fort différente du Rot brun causé par le *Peronospora viticola* (v. n° VII), fut reconnue par MM. Viala et Ravaz sur des raisins apportés de Ganges à l'École de Montpellier.

On tenta d'abord de détruire le mal dans son foyer, mais sans succès: les essais de traitement d'extinction furent sans effets; la maladie réapparut au mois de juillet 1886 et se développa avec une grande intensité vers le milieu de ce mois. Les agriculteurs de l'Hérault réclamaient l'arrachage et la destruction de toutes les vignes malades aux environs de Ganges.

Le Ministère de l'Agriculture me chargea d'aller à Gauges étudier la nouvelle maladie.

J'en reconnus sur place les caractères, tant sur les grappes que sur les feuilles, et pus constater tout d'abord, avec MM. Viala et Ravaz, qui m'accompagnaient, que les taches qui marquaient les feuilles des vignes atteintes de Black-Rot et qui avaient été décrites comme produites par un parasite spécial sous le nom de *Phyllosticta Labruscæ* ou de *Phyllosticta viticola* portent des fructifications identiques à celles du *Phoma uvicola* des grains desséchés.

J'ai, dans mon rapport (n° XI), indiqué les nombreuses localités où s'étendait déjà la maladie dans l'été de 1886 et montré que l'arrachage de toutes les vignes du territoire de Ganges et des environs du Vigan était irréalisable. Pour écarter le grand péril menaçant la viticulture, il fallait ne pas se laisser abattre par les insuccès des premiers essais de traitement et chercher à arrêter le mal sans détruire la vigne.

L'année suivante (1887), je recevais avis au mois de juillet du professeur d'agriculture de Lot-et-Garonne que les raisins étaient attaqués autour d'Agen par une maladie qu'il ne connaissait pas. Je reconnus sans peine le Black-Rot sur les grains desséchés qu'il m'adressait. Je me rendis aussitôt dans la vallée de la Garonne et constatai la présence de la maladie

depuis Agen jusqu'à l'embouchure du Lot, dans la vallée de la Baïse, autour de Nérac, puis dans la vallée du Lot, près de Figeac. A la suite du rapport que j'adressai au Ministre de l'Agriculture à ce sujet (n° XII), l'attention de tous les professeurs d'agriculture de la région viticole fut attirée sur la nouvelle maladie ; des échantillons de raisins atteint de Black-Rot leur furent envoyés, et tous les foyers d'infection qui pouvaient exister en France furent bientôt signalés, dans l'Aveyron, dans le Cantal, dans la vallée du Tarn, etc. Les pycnides de *Phoma* produites sur les taches desséchées des feuilles et sur les raisins ne sont pas les formes dernières et les plus parfaites du champignon qui produit le Black-Rot. Dans le New-Jersey, le docteur Bidwell avait, en 1880, observé sur les raisins desséchés par le Black-Rot après l'hiver des périthèces. Ellis en donne la description sous le nom de *Sphæria Bidwellii* (*Physalospora Bidwellii* Saccardo — *Guignardia Bidwellii* Viala).

On n'a pas vu cette forme parfaite se former en Europe avant le printemps de 1888. Dans les grains desséchés que je reçus à la fin de l'hiver, de M. Fréchou de Nerac, j'ai trouvé des périthèces à divers degrés de formation. En les plaçant dans un milieu humide, je les ai obtenus à un état complet de maturité en quelques jours.

Dès le premier coup d'œil, on reconnaît une complète identité de forme et d'aspect entre ces périthèces et les conceptales du *Phoma uvicola*, et on est frappé de la disparition à peu près complète des pycnides et des spermogonies qui couvraient les grains malades à l'automne. Quand on fait une coupe longitudinale des réceptacles ascophores, on voit que leur orifice est comblé par une matière amorphe à demi mucilagineuse, qui forme une sorte de bouchon à l'intérieur et autour de l'orifice. Tout l'intérieur des périthèces où on voit apparaître les asques est occupé par un parenchyme délicat qui, sans doute, s'est formé au-dessous de la couche qui à la fin de l'été portait les spores de *Phoma* et qui, détruite et gélifiée, a été rejetée à l'orifice du périthèce. Les asques se montrent sous l'apparence de cellules plus grandes, plus allongées, qui se dirigent du fond du périthèce vers son sommet en repoussant la couche du parenchyme délicat qui est située au-dessus. Complètement développés, ces asques forment une touffe partant du fond du périthèce.

La production des asques ne se fait pas dans des périthèces spéciaux, mais à l'intérieur des conceptacles de pycnide qui pendant l'hiver subissent cette transformation.

Placés dans l'eau, les asques se gonflent, leur paroi se gélifie et l'expulsion des spores est imparfaite, mais elle s'opère très bien à l'air humide.

3

Ce sont ces ascospores formées ainsi à la fin de l'hiver qui, projetées des grains desséchés sur les très jeunes feuilles, au printemps, y germent et y font naître les taches qui se couvrent de pycnides qui infectent les raisins.

Il est donc de plus haute importance de récolter avec soin les grappes desséchées par le Black-Rot avant l'hiver et de les détruire. Les grains desséchés sont facilement emportés par le vent et répandent au loin la maladie quand, après l'hiver, les pycnides se transforment en périthèces (n° XV).

Dans le cours de mes études sur le développement du Black-Rot, j'avais pu établir avec précision, non seulement que les vignes atteintes par la maladie portent toujours sur leurs feuilles des taches desséchées très caractéristiques, sur lesquelles naissent des fructificattons de *Phoma uvicola* pareilles à celles que l'on trouve sur les fruits, mais encore que ces taches des feuilles se produisent environ un mois avant qu'aucun raisin commence à se gâter. On ne pouvait guère douter que la maladie se propageait des feuilles aux grappes ; en effet, la destruction des feuilles tachées faite à Ganges, sur une vigne du domaine de Val Marie, a pu restreindre le mal au point de le faire presque disparaître de son premier foyer.

Il y avait donc lieu d'espérer qu'un traitement opéré au moment convenable pourrait, en détruisant la vitalité des spores produites sur les taches des feuilles, prévenir l'apparition du Black-Rot sur les raisins.

Ces prévisions furent pleinement confirmées, l'année suivante, par l'expérience que je fis à Aiguillon avec le concours du pharmacien de cette ville, M. Lavergne.

Les traitements expérimentaux furent faits avec les divers mélanges cupriques dont l'efficacité, pour détruire les spores du *Peronospora* de la vigne, avait été établie dans les dernières années et en particulier avec la bouillie bordelaise, à plusieurs reprises à partir du 22 mai, sur un point reconnu très atteint par la maladie l'année précédente.

Tous les détails de l'expérience sont consignés dans le rapport que j'ai adressé au Ministre de l'Agriculture (n° XIV). Pour faire juger des résultats obtenus, il suffit de dire qu'au 25 juillet, tandis que dans les lignes de vignes non traitées et qui avaient été conservées comme témoins, le nombre des grappes plus ou moins complètement détruites par la maladie était une moyenne de 96 p. 100 sur les rangées traitées par la bouillie bordelaise, le nombre moyen des grappes atteintes était d'environ 20 p. 100 seulement et encore n'étaient-elles pour la plupart que faiblement atteintes.

Cette expérience ayant prouvé l'efficacité des traitements cupriques pour combattre le Black-Rot aussi bien que le Mildew, on en fit sans tarder l'application en grand dans les vignes et avec plein succès, comme je le pus

constater d'une façon toute spéciale en 1889, dans l'Aveyron, où la maladie avait pris dès 1887 un développement assez considérable. L'efficacité des traitements était constatée par tous les vignerons, qui reconnaissaient l'utilité des remèdes dont ils avaient tout d'abord redouté les effets (n° XVI).

L'invasion de la maladie reconnue aux États-Unis la plus dangereuse de toutes celles qui ravagent les vignes a été ainsi presque complètement entravée et n'a guère causé de ravages que quand, trop rassurés contre le danger qui leur paraissait entièrement disparu, les vignerons ont négligé de faire les traitements toujours indispensables et de détruire les grappes desséchées qui propagent le mal d'une année à l'autre.

Les traitements contre le Black-Rot sont pratiqués aujourd'hui en Amérique avec le même succès qu'en France.

CONIOTHYRIUM DIPLODIELLA

XVII. — **Raisins malades de Vendée.**

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 11 octobre 1886.
Bulletin du Ministère de l'Agriculture, mars 1887.

XVIII. — **Sur l'invasion du Coniothyrium Diplodiella dans les vignobles du Gard et de la Vendée.**

Bulletin du Ministère de l'Agriculture, décembre 1887.

Les vignes ont été atteintes en Vendée en 1886 d'une maladie que l'on a d'abord supposée être le Black-Rot. L'examen que je fis des vignes fort atteintes de l'épidémie aux environs de Chantonnay me montra que le mal était tout autre. Les raisins se desséchaient partiellement, mais sans noircir, et se couvraient de petites pustules fauves contenant des spores pointues et qui devenaient brunes à maturité. Par ces caractères, ce mal se distingue nettement du Black-Rot; j'y reconnus le *Coniothyrium Diplodiella*. Ce champignon, observé d'abord en Italie, avait été signalé çà et là en France, mais n'avait jamais été considéré jusqu'alors comme un parasite dangereux envahissant les grappes vivantes; on pensait que ce n'était qu'un saprophyte se développant sur des parties mortes.

En parcourant les champs de vignes où la maladie avait particulièrement sévi avec intensité, je fus frappé de voir que les raisins non seulement contenaient souvent le tiers ou même la moitié de leurs grappillons

entièrement desséchés et grillés, tandis que l'autre partie demeurait verte, mais encore que des grappes entières se détachaient d'elles-mêmes et tombaient sur le sol où elles pourrissaient au pied des ceps. Je pus me convaincre que le parasite attaque et corrode particulièrement les pédoncules et les ramifications de la râfle et de là gagne les grains à la surface desquels il fructifie le plus souvent.

En 1887, la même maladie se développa dans le Gard avec une excessive intensité; je l'étudiai aux environs de Ganges et de Sommières où elle détruisit à peu près complètement la récolte entière peu avant l'époque de la vendange. J'y complétai mes observations de l'année précédente. Des expériences faites à Nérac en ensemençant des grappes saines avec les spores de *Coniothyrium Diplodiella* en ont produit l'infection. Le parasitisme du *Coniothyrium* n'était donc plus contestable, mais il convient de reconnaître que ce champignon est le plus souvent un parasite de blessures. Ses invasions se manifestent principalement après des orages à grêle. Les spores du parasite germent facilement sur les plaies faites par les grêlons.

Je reçus d'Espagne, il y a quelques années, des raisins couverts de fructifications de *Coniothyrium Diplodiella* : la maladie y avait fait des ravages considérables. L'examen des échantillons qui m'étaient envoyés montrait qu'il s'était produit en même temps une invasion de Cochylis. Dans ce cas, l'insecte avait ouvert la voie par où le champignon avait aisément pénétré dans les grappes.

XIX. — Le Pourridié des vignes de la Haute-Marne produit par le Rœsleria hypogæa.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, novembre 1881.
Annales de l'Institut national agronomique, 4e année, n° 5, avec 1 planche.

En maintes localités on signalait en 1881 aux délégués du Ministère de l'Agriculture chargés de reconnaître la présence du phylloxéra, des vignobles où l'on voyait en certaines places les vignes dépérir; on attribuait la langueur maladive dont elles étaient atteintes au phylloxéra; mais toutes les recherches faites pour y découvrir le terrible insecte demeuraient infructueuses.

Chargé par le Ministre de l'Agriculture de faire une enquête sur les vignes malades et non attaquées par le phylloxéra dans la Haute-Marne, j'ai reconnu que toutes avaient les racines profondément altérées et qu'elles étaient envahies par un petit champignon paraissant parasite, le *Rœsleria*

hypogæa, qui avait été découvert quelques années auparavant en Allemagne dans des conditions semblables.

J'ai étudié l'organisation encore peu connue et controversée de ce champignon et montré qu'il contient bien réellement des asques dont on n'avait méconnu l'existence que parce qu'on n'avait pas suivi les phases de leur formation; puis j'ai exposé quelles sont les conditions de son développement dans la Haute-Marne et quelles altérations son mycélium produit dans les tissus des racines des vignes qu'il envahit.

D'autres champignons causent la pourriture des racines des vignes; l'un des plus importants est le *Dematophora necatrix*, qui attaque aussi les racines de divers arbres. Je l'ai particulièrement étudié sur les racines du mûrier. (Voir plus loin, n° LIV, sur les maladies du mûrier.)

XX. — La brûlure des feuilles de la vigne produite par l'Exobasidium Vitis

(en commun avec M. Delacroix).

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 2 juillet 1894.

Une épidémie de brûlure des feuilles de la vigne fut signalée au commencement de l'été en 1894, dans le Bordelais, la Charente et le Beaujolais. L'examen des feuilles malades nous a permis d'y reconnaître un Champignon parasite qui n'avait été encore observé qu'une fois sur les raisins en Bourgogne et décrit par MM. Viala et Boyer, sous le nom d'*Aureobasidium Vitis* comme genre nouveau se rapportant aux Hypochnées.

L'étude que nous avons faite de son organisation et de la germination de ses spores, nous a permis de le rattacher au genre *Exobasidium*, sous le nom d'*Exobasidium Vitis*.

XXI. — Les maladies des Vignes en 1887.

Bulletin de la Société botanique et Bulletin de la Société mycologique, 18 octobre 1887.

Dans une communication à la session commune aux Sociétés botanique et mycologique, j'ai présenté un exposé général de l'invasion des vignobles de France par les champignons parasites récemment importés d'Amérique et des résultats de mes recherches sur ce sujet.

B. — MALADIES DE DIVERSES PLANTES

XXII. — Expérience sur le traitement de la maladie de la Pomme de terre.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, août 1888.

Dès qu'il fut bien établi que le traitement des vignes par la bouillie bordelaise était efficace pour les protéger contre le *Peronospora viticola*, on dut espérer que le remède pourrait servir à combattre d'autres *Peronospora* ayant le même genre de vie.

La maladie de la pomme de terre, qui a causé à l'agriculture tant de pertes, est causée par le *Phytophthora infestans*, qui se reproduit en formant des zoospores comme le *Peronospora viticola;* il y avait donc lieu de penser que l'on pourrait les tuer de même sur les feuilles par des aspersions de matières cupriques.

Des essais de traitement faits dans la campagne, sans méthode, n'avaient donné aucun résultat positif.

La première expérience précise qui ait bien établi l'efficacité de la bouillie bordelaise pour combattre la maladie de la pomme de terre a été faite par moi en 1888, dans les champs de l'Institut agronomique à Joinville-le-Pont.

Le traitement fut fait le 5 août, à la première apparition de la maladie sur les feuiles des pommes de terre. Il porta seulement sur un très petit nombre de pieds, par suite d'un accident fortuit; les pommes de terre ayant été arrachées par erreur sur plusieurs lignes qui devaient être traitées; mais l'expérience donna néanmoins des résultats bien nets.

NOMBRE DE PIEDS	NOMBRE DE TUBERCULES		
	Récoltés.	Malades.	Malades p. 100.
—	—	—	—
9 pieds traités.	115	0	0
6 pieds non traités . .	53	17	32,07

Depuis 1888, des essais en grand ont été faits, et grâce surtout à la grande et habile impulsion donnée par M. Aimé Girard, le traitement de la pomme de terre par les sels de cuivre pour la protéger contre la maladie est entré dans la pratique agricole, non pas seulement en France, mais dans le monde entier.

XXIII. — Sur une maladie des Betteraves.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 14 août 1882.

Les cultures de betteraves de la ferme de l'Institut agronomique à Joinville-le-Pont ont été, en 1882, ravagées par un *Peronospora* qui avait bien été observé en Allemagne, mais n'avait pas encore été signalé en France, le *Peronospora Schachtii*.

Ce *Peronospora* couvre les jeunes feuilles du cœur de la betterave d'un duvet poudreux d'un gris-lilas et les tue. La mort du pied même en est souvent la conséquence; d'autres fois, des pousses latérales nouvelles se produisent, mais le dommage est toujours considérable; la quantité de sucre produite en est fort diminuée.

J'ai profité de cette occasion pour compléter l'histoire imparfaitement connue de la reproduction du *Peronospora Schachtii*. On n'avait jamais observé de spores hivernantes de ce *Peronospora* de la betterave, et on croyait qu'il n'en produisait pas plus que le *Peronospora* (*Phytophthora*) de la pomme de terre. Cette opinion avait été soutenue par M. Kühn, qui affirmait que le mycélium du *Peronospora Schachtii* passe l'hiver dans le collet des betteraves que l'on conserve comme porte-graines et que, l'année suivante, il produit des troncs fructifères sur les betteraves replantées au printemps. Cette hypothèse était erronée; j'ai trouvé en quantité dans les feuilles déjà tuées par le parasite les spores d'hiver qui avaient jusqu'alors échappé à l'observation.

C'est donc certainement par les feuilles mortes de la betterave que le mal peut se propager d'une année à l'autre. Il conviendra de les recueillir et de les détruire soigneusement.

MALADIES DES CÉRÉALES

XXIV. — Mémoire sur les maladies des Céréales.

Présenté au concours pour le Prix Vaillant, en 1889.

Ce mémoire a été couronné par l'Académie des sciences sur le rapport de M. Duchartre, qui en a rendu compte dans les termes suivants :

« Ce mémoire est un travail important qui dénote dans son auteur une parfaite connaissance du sujet, acquise non seulement par la lecture des écrits en grand nombre auxquels il a donné lieu, mais encore et surtout

grâce à des observations et des expériences poursuivies par lui depuis plusieurs années. C'est, en un mot, un traité des maladies des céréales tel qu'il serait à désirer que nous en eussions d'analogues sur toutes les affections morbides qui peuvent atteindre les végétaux cultivés.

« Une œuvre de ce genre renfermant nécessairement un nombre considérable de détails destinés à faire connaître les altérations que subit l'organisation normale des plantes sous l'influence de la maladie, on ne peut songer, dans un rapport, à en donner un résumé qui, pour ne pas manquer son but, devrait être assez développé; mais il importe d'y indiquer la marche suivie par l'auteur et les résultats derniers auxquels elle l'a conduit. Or cette marche est à la fois simple et méthodique.

« Les maladies auxquelles les céréales sont sujettes peuvent tenir à des causes de deux ordres différents : les unes sont déterminées par des influences météoriques défavorables, tandis que les autres, et ce sont à la fois les plus nombreuses et les plus redoutables, sont causées par l'action des parasites. De là résulte, dans le mémoire, une première division en deux parties d'étendue fort inégale et qui traitent, l'une des maladies déterminées par des influences météoriques, l'autre, et c'est de beaucoup la plus développée, des maladies parasitaires.

« A leur tour les maladies parasitaires des céréales se distinguent en deux catégories, selon qu'elles reconnaissent pour cause l'action des parasites animaux ou végétaux, ces derniers étant tous des cryptogames d'ordre inférieur. De cette notion est résultée une subdivision de la seconde partie du mémoire en deux sections, dont celle qui est consacrée aux maladies parasitaires d'origine cryptogamique devant porter sur une grande multiplicité de sujets, a fourni la matière de chapitres en nombre déterminé par cette multiplicité.

« En somme, le mémoire se compose de neuf chapitres dont l'étendue est proportionnée au plus ou moins de gravité de l'affection morbide qui en a fourni le sujet. Dans chacun de ces chapitres l'auteur suit pas à pas, d'après les observations acquises à la science et presque toujours aussi d'après celles qui lui sont propres, la marche de la maladie depuis son début jusqu'à sa terminaison. Si, comme il en est ainsi dans la plupart des cas, elle est déterminée par un parasite, il décrit ce parasite, expose son mode d'envahissement, son développement aux dépens du sujet atteint et les moyens de reproduction grâce auxquels il peut, non seulement étendre et aggraver le mal pendant la même année, mais encore en effectuer la propagation d'une année à l'autre. Il recherche ensuite et indique les moyens de combattre les diverses maladies, surtout

d'en empêcher le retour. Malheureusement, dans cet état des connaissances acquises, s'il peut recommander des traitements efficaces contre certaines d'entre elles, il est forcé de se borner, pour d'autres à donner des conseils qui, mis en pratique, doivent atténuer plus ou moins la gravité des dégâts, ou même il doit parfois reconnaître que l'agriculteur est encore désarmé en face de certains de ses ennemis. Envisagée à tous ces points de vue, l'histoire des maladies est généralement complète ou, s'il y reste quelque lacune, c'est que l'état actuel de la science n'a pas permis de la remplir.

« Ce rapport étant forcément circonscrit en d'étroites limites, il suffira pour le compléter, d'y indiquer en quelques lignes les plus fréquentes ou les plus redoutables d'entre les maladies des céréales dont s'occupe l'auteur du Mémoire présenté à l'Académie.

« Au nombre des altérations qui reconnaissent pour cause les influences météoriques et qui sont l'objet du premier chapitre du Mémoire se trouve surtout celle que les agriculteurs nomment la *verse*. Développée sous l'action d'une humidité surabondante ou d'une fumure excessive, elle affaiblit la tige des céréales dans sa partie inférieure au point de l'obliger à se coucher et de la mettre ainsi dans des conditions très défavorables à la maturation des grains. C'est aux maladies vermiculaires qu'est consacré le second chapitre. Les principales sont celles de la tige, à laquelle sont sujets, plus que les autres céréales, le Seigle et l'Avoine, surtout celle du grain de Blé connue sous le nom de *Nielle*. L'une et l'autre sont dues à une invasion par des Anguillules, Nématodes du genre *Tylenchus*. Il est heureux que, pour la dernière, la destruction des criblures et aussi l'immersion du Blé de semence dans l'eau légèrement acidulée avec de l'acide sulfurique conformément au conseil donné par Davaine, permettent d'en rendre à peu près nulle la transmission d'une année à l'autre. Une maladie singulière mais peu répandue fait l'objet du troisième chapitre. Elle donne lieu à ce qu'on nomme le *Blé rose*. L'auteur en a le premier reconnu la cause dans l'invasion de l'albumen du grain de Blé par une très petite Bactérie chromogène, un *Micrococcus* qui tout en détruisant graduellement la partie alimentaire de la céréale, sécrète une matière colorée en rouge pourpre. Mais les vrais fléaux des céréales sont les maladies que l'auteur réunit sous la dénomination de maladies charbonneuses et dont il s'occupe dans le quatrième chapitre qui est le plus développé de son Mémoire. Là se classent naturellement, en premier lieu, les divers Charbons : les uns constitués par des Champignons du genre *Ustilago*, qui atteignent leur développement dernier dans l'appareil floral et y fructifient en en déterminant par cela même la destruction; un autre (*Urocystis*) qui forme seulement

des lignes charbonneuses sur la tige et les feuilles du Seigle, mais qui n'en amène pas moins, dans la plupart des cas, la déformation et une profonde altération de l'épi; en second lieu, la Carie, dans laquelle le Champignon, *Tilletia caries* Tul., qui en est la cause, remplace l'albumen du grain du Blé par la masse noirâtre et fétide de ses spores. Les traitements qu'on sait aujourd'hui opposer avec succès à ces fléaux de l'Agriculture sont trop importants à connaître pour que l'auteur ne décrive pas en détail ceux dont l'expérience a démontré le plus ou moins d'utilité; aussi une portion assez étendue du même chapitre a-t-elle pour objet de les exposer et d'en discuter la valeur relative.

« Dans l'ordre décroissant de gravité, après les maladies charbonneuses, viennent les Rouilles qui ont fourni la matière du chapitre V, et l'Ergot qui est l'objet spécial du chapitre VII. Les Rouilles sont des Champignons de la famille des Urédinées qui présentent cette particularité remarquable qu'une même espèce, développant, dans le cours de son existence, plusieurs sortes de corps reproducteurs assez dissemblables entre eux pour que les botanistes les eussent rangés dans trois genres différents, est obligée, pour les produire, de passer successivement par deux plantes entièrement différentes. C'est ainsi que la Rouille ordinaire du Blé, par exemple, n'est que la seconde phase de l'existence d'un Champignon qui a déjà fructifié sous une première forme (*Æcidium Berberidis*) sur l'Epine-Vinette et qui, sur la céréale, donnera deux sortes de spores dissemblables d'organisation et de couleur, dont les unes constituent la Rouille rouge (*Uredo linearis*), tandis que les autres, plus tardives, forment la Rouille noire (*Puccinia graminis*). L'auteur trace avec soin l'histoire circonstanciée de diverses Rouilles, qui sont la Rouille linéraire, la Rouille tachetée, la Rouille de l'Avoine et celle du Maïs.

« Quant à l'Ergot, fréquent principalement sur le Seigle, du moins à l'époque où, sa nature, son origine et son évolution étant inconnues, on subissait, sans pouvoir y opposer le moindre obstacle, d'affreuses épidémies de gangrène sèche causées par le mélange de sa substance à la farine, l'auteur expose en détail le développement du Champignon dont il provient, sur et dans l'ovaire de la céréale, puis ce qu'on pourrait appeler sa germination en un corps formé d'un assez long pied que termine une tête globuleuse, siège d'un nouvel appareil reproducteur. Il prouve par cette description l'opportunité des soins culturaux, grâce auxquels cette redoutable maladie a de nos jours perdu de sa fréquence.

« L'étude de trois maladies qui peuvent attaquer nos céréales et qui sont encore dues à l'action de Champignons parasites a fourni à l'auteur la

matière des trois derniers chapitres de son Mémoire : mais ces chapitres sont beaucoup moins développés que les précédents, les affections morbides auxquelles ils se rapportent étant peu répandues ou n'ayant causé jusqu'à ce jour à l'agriculture que des pertes presque insignifiantes.

« Au texte du mémoire sur les maladies des céréales est jointe une série de bons dessins exécutés par l'auteur et représentant les parties de ces plantes sur lesquelles peut s'exercer l'action des parasites, dans l'état qui résulte pour elles de l'invasion de ces hôtes dangereux. On y voit aussi des figures de détail qui montrent, vues sur un fort grossissement, les spores des parasites cryptogames. »

L'Académie a accordé à ce travail le prix Vaillant pour l'année 1889.

Ce mémoire n'a pas été publié à part, il a été fondu dans un ouvrage plus général sur les maladies des Plantes agricoles actuellement en voie de publication.

XXV. — Sur l'apparition en France du Dilophospora du Blé.

Rapport au Ministre de l'Agriculture. — Bulletin du Ministère de l'Agriculture, 1883.

Une maladie du Blé, nouvelle pour la France, s'est montrée dans un champ des environs de Vitry-le-François en 1878. Les années suivantes elle s'étendit aux champs voisins, et en 1882 elle se montrait sur le territoire de plusieurs communes. On commença alors de s'en alarmer, et je fus chargé par le Ministre de l'Agriculture d'en aller reconnaître la nature et la cause.

Cette nouvelle maladie du Blé a un caractère si frappant qu'on ne la peut confondre avec aucune autre. Les épis sont changés, soit en partie seulement, soit dans toute leur longueur en une sorte de rouleau noir et dur souvent irrégulièrement contourné. Cette masse, noire en dehors, blanche en dedans où sont noyés tous les éléments de l'épi, est formée par un stroma de champignon où sont engagés des conceptacles. Ce parasite du Blé est le *Dilophosphora graminis* décrit par Desmazières mais observé par lui en France seulement sur des herbes de prairie. Ce n'est qu'en Angleterre qu'il a été signalé sur le Blé par Berkeley.

L'enquête que j'ai faite m'a permis d'établir que c'est sur un Blé anglais, le Hickling, que le parasite se montra dans les champs pour la première fois en France.

En changeant de semences, en ne cultivant que des Blés français et détruisant soigneusement les déchets et criblures après le battage, on a vu disparaître le mal.

PÉZIZES A SCLÉROTE

XXVI. — Sur une maladie des Haricots de primeur des environs d'Alger.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 15 mai 1882.

Pendant l'hiver de 1881-1882, les Haricots cultivés auprès d'Alger pour être envoyés comme primeurs en France, ont été atteints d'une maladie qui attaquait les tiges, les pétioles et les fruits. C'est l'altération des fruits qui fut d'abord remarquée. Depuis le commencement des expéditions, c'est-à-dire depuis le mois de novembre 1881, les commissionnaires voyaient la putréfaction envahir les corbeilles de haricots verts préparés pour l'embarquement et se plaignaient auprès des cultivateurs de ces dégâts qu'ils attribuaient au mauvais emballage des produits. On s'aperçut alors que dans les jardins les plantes étaient aussi altérées et avaient leur tige couverte d'un revêtement blanc ayant l'apparence de touffes d'ouate. Au bout de peu de temps, les plantes malades séchaient sur pied et mouraient. L'étude anatomique montrait que toute la partie profonde de l'écorce était envahie par le mycélium d'un champignon qui formait au-dessus du bois une couche épaisse; de là, d'une part, il pénétrait çà et là jusqu'à la moelle, et en même temps il sortait aussi à travers l'écorce pour s'épanouir en dehors. Au milieu de ces filaments se formaient en abondance, tant à la surface des tiges que dans l'intérieur, des tubercules noirs un peu aplatis qui pouvaient être rapportés au *Sclerotium compactum* D. C.

Mis en culture dans des conditions convenables, ces sclérotes ont produit dans mon laboratoire des apothécies d'une Pézize (*Sclerotinia Libertiana* Fuckel) qui avait été antérieurement observée en Belgique sur des racines de Carotte, de Navet, de Betterave et de Chicorée conservées en cave, mais non sur des plantes en pleine végétation.

Déjà en 1878 j'avais observé de pareils sclérotes développés dans les tiges de Topinambour provenant des cultures de l'Ecole de Grand-Jouan, où ce champignon avait causé de notables dommages. Il n'y avait plus à douter que le *Sclerotinia Libertiana* fût un fort dangereux parasite qui attaque des plantes fort diverses même en pleine végétation.

XXVII. — Une maladie des Sainfoins de la Charente-Inférieure.

Bulletin de la Société mycologique, vol. VIII, 1892.

Le laboratoire de Pathologie végétale a reçu des environs de Royan des échantillons de sainfoin attaqués par une maladie non encore observée dans ce pays.

Les tiges, à la hauteur du collet, étaient en pleine décomposition, elles étaient, ainsi que les rachis persistants des feuilles, couvertes d'une sorte de moisissure blanche, au milieu de laquelle se formaient des sclérotes. Cette maladie des sainfoins était due à une pézize à sclérote, le *Sclerotinia Trifoliorum*, dont les dégâts sur les trèfles ont été maintes fois signalés en Allemagne, en Danemark, en Suède et en Norvège.

Ce parasite n'avait pas encore été signalé sur le sainfoin.

XXVIII. — Le Seigle enivrant

Bulletin de la Société botanique, 1891.

Endoconidium temulentum nov. gen. nov. sp
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891, avec figures.

XXIX. — Le parasite du Seigle enivrant.

Bulletin de la Société botanique, 25 mars 1892.

Peziza temulenta (n. sp.) état ascospore d'Endoconidium temulentum
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, vol. VIII, 1892.

Dans certaines communes de la Dordogne, le seigle de la récolte de 1890 a présenté des propriétés toxiques singulières. Le pain fait avec la farine de ce seigle a causé des phénomènes de malaise, d'engourdissement, de torpeur et de vertige qui ne se sont dissipés qu'au bout de vingt-quatre heures. Les effets produits par l'action de ce seigle avaient de l'analogie avec ceux de l'Ivraie, mais ils étaient beaucoup plus intenses et plus rapides.

Dans l'intérieur de ces grains vénéneux de seigle, j'ai reconnu la

présence du mycélium d'un champignon qui en occupait toute la partie superficielle au-dessous des téguments, corrodant particulièrement la couche remplie de grains protéiques. Placés dans un milieu humide, ces grains se sont couverts, au bout d'une quinzaine de jours, de touffes serrées de filaments fructifères présentant une organisation singulière et dont on ne connaissait encore que bien peu d'exemples. Les spores y sont produites, non pas comme c'est ordinaire pour les conidies, extérieurement à l'extrémité des rameaux fructifères, mais dans leur intérieur. Le plasma qui remplit le dernier article du rameau se différencie à son extrémité, s'organise en une spore qui s'isole complètement, puis sort par une ouverture qui se fait au sommet du tube. Celui-ci reste ouvert et béant, et continue de produire successivement trois ou quatre spores semblables.

Cette organisation très singulière justifiait la création du genre nouveau *Endoconidium*. Le parasite du seigle enivrant a reçu, sous cette forme conidienne, le nom d'*Endoconidium temulentum*.

Laissés dans un milieu humide, les grains de seigle qui s'étaient couverts de touffes d'*Endoconidium* continuèrent de servir au développement du mycélium du parasite qui, bientôt, les remplit tout entiers de ses filaments. Ils restaient fermes et gonflés tout en perdant de leur contenu normal ; ils étaient ainsi momifiés. Au bout de plusieurs mois, ils produisirent en quantité des fructifications de Pézize. Cette Pézize, qui doit être rapportée au genre *Ciboria*, est très voisine du *Sclerotinia* développé sur les sclérotes du Haricot (n° XXVI). Mais la différence qu'il y a entre le sclérote véritable et libre des vrais *Sclerotinia* et l'amas de mycélium remplissant le grain de seigle momifié, justifie la création du sous-genre *Stromatinia* proposé par M. Boudier. Sous sa forme parfaite, le parasite du seigle enivrant doit donc prendre le nom de *Stromatinia temulenta*.

XXX. — Sur une maladie du Cognassier.

Bulletin de la Société botanique, 24 juin 1892.

Fruits momifiés des Cognassiers de l'Aveyron.

Bulletin de la Société botanique, 9 décembre 1892.

XXXI. — La Pézize des fruits momifiés du Cognassier.

Bulletin de la Société botanique, 28 avril 1893.

Ciboria (Stromatinia) Linhartiana forme ascophore du Monilia Linhartiana
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. IX, 1893.

On a signalé, au printemps de 1892, au laboratoire de Pathologie végétale, une maladie inconnue des feuilles du cognassier qui, depuis deux ou trois ans, causait dans le département de l'Aveyron des dégâts assez importants. A la fin d'avril, aux environs de Marsillac, les premiers symptômes du mal apparaissaient; vers le 10 mai, il se propagea avec une extrême rapidité; en trois jours, un vingtième des feuilles étaient attaquées. Sur leur face supérieure, on voyait un dépôt pulvérulent grisâtre; tout autour, le tissu de la feuille se désorganisait, devenait flasque et mou, et prenait la couleur brune des feuilles mortes. La poudre grisâtre était formée par des amas de spores d'un *Monilia* répondant à la description du *Monilia Linhartiana* observée en Hongrie, non sur le Cognassier, mais sur le *Prunus Padus*. Sur les arbres dont les feuilles sont infectées par un *Monilia* parasite, les fruits ne se forment pas et tombent.

Sur ma demande, le professeur d'agriculture du département de l'Aveyron a constaté la maladie du cognassier dans différentes localités du département et a envoyé au Laboratoire de Pathologie végétale beaucoup des petits fruits avortés des arbres malades.

Ces fruits étaient envahis par les filaments contournés et pressés d'un mycélium formant un stroma comparable à celui qui remplit les grains du seigle enivrant (n° XXIX) et à celui que M. Woronine a observé dans les fruits de diverses espèces de Vaccinium et qu'il a décrit comme un sclérote de *Sclerotinia* formé à l'intérieur de ces fruits.

Ces fruits momifiés de cognassier ont été semés à la surface de la terre dans de grands pots placés à l'air dans une dépendance du Laboratoire de Pathologie végétale. Après être restés exposés au froid et avoir été longtemps couverts de neige en hiver, ils produisirent au printemps, du milieu à la fin de mars, des fructifications d'une Pézize nouvelle qui fut décrite sous le nom de *Stromatinia Linhartiana*.

Le développement de cette Pézize et la germination de ses spores ont été suivis, au Laboratoire de Pathologie végétale, les détails en ont été décrits et figurés.

Les spores mûres du *Stromatinia Linhartiana* ensemencées sur de jeunes rameaux coupés de cognassier en ont infecté les jeunes feuilles

sur lesquelles on a pu reconnaître très nettement des conidies de *Monilia*.

Il est donc établi d'une façon incontestable que deux champignons aussi voisins sous leur forme ascophore que sont le *Stromatinia Linhartiana* et le *Stromatinia temulenta* diffèrent complètement sous leur forme antérieure. On n'eût certes pu prévoir que la forme *Endoconidium* et la forme *Monilia* appartenaient à deux espèces voisines d'un même sous-genre.

XXXII. — Une maladie de la Barbe de capucin.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, mars 1893.
Bulletin de la Société botanique, 10 mars 1893.

La production de la Barbe de capucin, c'est-à-dire de la chicorée étiolée dans des caves chauffées pour donner de la salade d'hiver, a autour de Paris une importance considérable.

Cette culture a souvent beaucoup à souffrir d'une maladie que les étioleurs désignent sous le nom de Minet. Quand par mégarde on a mis dans une botte destinée à l'étiolement un pied de chicorée déjà atteinte du mal dans les champs, l'altération se propage dans la cave à étiolement avec une rapidité extrême, envahissant d'abord la botte, puis bientôt la culture entière.

Dans un milieu humide et chaud, comme sont les caves à étioler, les pieds malades se couvrent d'un duvet léger de filaments d'une grande ténuité. C'est le mycélium du champignon parasite qui cause la maladie en se développant à l'intérieur de la chicorée et qui, sous l'influence de la chaleur humide, vient s'épanouir au dehors. Ce mycélium produit à la surface des chicorées de nombreux sclérotes, mais on n'en a pas jusqu'ici obtenu de fructifications.

Le mycélium parasite se cultive fort bien sur les carottes qu'il réduit rapidement en bouillie. Il attaque aussi les jeunes Fèves en pleine végétation. Des expériences faites au Laboratoire ont établi que l'emploi des sels de cuivre, et particulièrement du saccharate de cuivre, peut servir efficacement à préserver les plantes de l'invasion du redoutable mycélium parasite.

XXXIII. — La pourriture du cœur de la Betterave.

Bulletin de la Société botanique, 1891.

Complément à l'étude de la maladie du cœur de la Betterave
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891.

La pourriture du cœur de la Betterave cause assez souvent d'importants dégâts dans les cultures; elle peut être due à des causes diverses, au premier rang desquelles on doit placer le parasitisme du *Peronospora Schachtii* (nº XXIII); mais il est d'autres parasites qui produisent de même la destruction des feuilles du cœur et leur envahissement final par des champignons microscopiques noirs, tels que le *Sporidesmium putrefaciens* de Fuckel.

J'ai suivi dans un champ de Betteraves, en 1890, la marche d'une maladie qui a déterminé la destruction des feuilles du cœur et diminué la récolte dans une très forte proportion. Elle a atteint d'abord les pétioles des feuilles inférieures qui présentaient de grandes taches blanchâtres entourées d'une auréole brune où le tissu était entièrement corrodé et infiltré d'air. La désorganisation gagnant les faisceaux fibro-vasculaires atteignait, par cette voie, le cœur même de la Betterave et envahissait les tissus jeunes du collet qui entourent le bourgeon terminal entraînant la mort de toutes les feuilles naissantes. C'est alors seulement que l'on vit se produire le dessèchement et le noircissement de ces feuilles du cœur qui se couvrirent des fructifications polymorphes de *Clasdosporium*, *Macrosporium* et *Alternaria*, probablement identiques au *Sporidesmium putrefaciens* de Fuckel.

Les taches des pétioles se sont couvertes des pycnides d'un *Phoma* que j'ai nommé *Phoma* (*Phyllosticta*) *tabifica*, le considérant comme cause véritable de la dernière maladie dont j'ai suivi le développement dans l'été de 1890.

Au moment de l'arrachage des betteraves, les feuilles tuées par le parasite portaient de nombreuses périthèces d'un *Sphærella* nouveau correspondant probablement au *Phyllosticta* et que j'ai, en commun avec M. Delacroix, décrit sous le nom de *Sphærella tabifica*.

XXXIII. — Étude sur la maladie du Safran nommée la Mort.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 26 juin 1882.

Étude sur deux maladies du Safran nommées la Mort et le Tacon.

Annales de l'Institut national agronomique, 6e année, nº 7, avec 2 planches.

XXXV. — **Sur la pénétration de la Rhizoctone violette dans les racines de la Betterave et de la Luzerne.**

Comptes rendus de l'Académie des sciences, décembre 1891.

La mort des Safrans a été étudiée par Duhamel du Monceau avec une sûreté et une exactitude admirables, puis par Tulasne qui a donné au champignon parasite qui la produit le nom de *Rhizoctonia violacea*. La Rhizoctone enveloppe les oignons de safran d'un lacis de filaments violets; elle cause leur mort, mais tout en signalant des particularités curieuses, Tulasne n'a pu établir nettement comment elle les tue. D'après ses observations, les filaments du mycélium de la Rhizoctone ne pénètrent pas dans le corps du bulbe, la désorganisation de ses tissus causée par le champignon destructeur, ne lui profite pas.

Les filaments de la Rhizoctone produisent sur la face interne de la robe de l'oignon, en face de petites dépressions du bulbe au fond desquelles sont les stomates, de petits corps charnus qui ressemblent à des périthèces de Sphérie. Tulasne, sans se prononcer sur leur véritable nature, pensait qu'ils produisent la mort de l'oignon en s'opposant aux fonctions des stomates. La Rhizoctone ne se nourrirait donc pas, comme le croyait Duhamel, aux dépens des matières accumulées dans le bulbe du safran.

J'ai pu m'assurer que les petits corps qui ont été considérés avec doute par Tulasne comme des périthèces, sont des amas de filaments de mycélium, serrés les uns contre les autres, qui d'abord remplissent la dépression au fond de laquelle est un stomate, sans contracter la moindre adhérence avec le corps même de l'oignon, comme l'a bien vu Tulasne. mais qui plus tard pénètrent à travers le stomate et s'épanouissent en gerbe, dans l'intérieur même du corps de l'oignon qui se transforme sous leur action en une sorte de bouillie.

J'ai décrit et figuré en 1882 tous les détails de la structure de la Rhizoctone et du mode d'altération des oignons de safran où elle puise sa nourriture; dix ans plus tard, ayant à ma disposition des luzernes et des betteraves envahies par la Rhizoctone violette, j'ai repris l'étude de ces petits corps, et j'ai pu m'assurer qu'ils servent à la pénétration du parasite dans la racine nourricière. Ils forment des sortes de petits cônes qui pressent sur la couche subéreuse de la racine, et là où les cellules se disjoignent ils s'insinuent dans leur intervalle, s'y pelotonnent et tendent par leur pression à les écarter davantage. Ils dissocient ainsi les cellules du périderme mais ne les percent pas. Ce n'est que quand la couche

subérifiée est traversée que les filaments, jusque-là serrés les uns contre les autres, s'épanouissent dans le tissu sous-jacent, s'irradient dans tous les sens, traversant les cellules et rongeant le tissu qui ne leur offre plus de résistance.

XXXVI. — Champignons de couche attaqués par le Mycogone rosea (M. perniciosa Magnus).

Bulletin de la Société mycologique, vol. VIII, 1892.

Observations à l'occasion de la communication de MM. Costantin et Dufour sur une maladie des Champignons de couche.

Bulletin de la Société botanique, 11 mars 1892, avec 1 figure dans le texte.

Les cultures de champignons de couche qui se font sur une grande étendue dans les carrières des environs de Paris, sont assez souvent ravagées par une singulière maladie sous l'influence de laquelle bon nombre de champignons se boursouflent, se déforment et se changent en masses informes et sans valeur. On l'appelle la maladie de la Mole. — Sur les champignons de couche déformés, on voit apparaître un fin velouté d'abord blanc, puis roussâtre, formé par des filaments fructifères, chargés des grosses spores d'un *Mycogone* que j'ai d'abord rapporté au *Mycogone rosea*, bien qu'il ne présente pas la coloration normale de cette espèce. — Comme d'autres *Mycogone*, ce parasite des champignons de couche porte, outre ses grosses chlamydospores, de petites conidies le plus souvent simples qui se rapportent à la forme *Verticillium*.

Dans ma communication faite à la Société botanique après cette première observation, j'ai rapporté l'opinion de M. Cooke qui, tout en trouvant que l'espèce de *Mycogone* qui attaque le champignon de couche est fort voisine du *Mycogone rosea*, pense qu'elle serait peut-être mieux rapportée au *Mycogone alba*. J'ai finalement admis la manière de voir de M. Magnus qui en fait une espèce nouvelle sous le nom de *Mycogone perniciosa*.

XXXVII. — Maladie des Artichauts produite par le Ramularia Cynaræ.

Bulletin de la Société mycologique, t. VIII, 1892, avec 1 figure dans le texte.

La culture des artichauts de primeur, très importante dans les environs de Perpignan, a été ravagée, dès le mois de mars 1892, par une maladie

jusqu'alors inconnue dans le Roussillon. Les feuilles se couvrent de taches irrégulières, saupoudrées d'une efflorescence blanche qui plus tard devient d'un gris brunâtre, puis la feuille tout entière se dessèche. Toutes les têtes portées par les pieds dont le feuillage est desséché, cessent de se développer et sont perdues pour le cultivateur. Le parasite qui cause ces dommages est le *Ramularia Cynaræ* Sacc., qui a été jusqu'ici décrit seulement comme se montrant sur les feuilles mortes d'artichaut. Il est certain que dans le Roussillon du moins, ce champignon a été, en 1892, un parasite très redoutable.

XXXVIII. — **Sur la maladie du Pêcher connue sous le nom de Cloque.**

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1872.

La cloque du Pêcher est une maladie commune. Elle attaque surtout les feuilles qui au lieu d'être vertes, deviennent d'une couleur jaune pâle ou rosée, s'épaississent en changeant de consistance, se contournent, se recroquevillent et se boursouflent en s'ondulant d'une façon très frappante. Quand j'étudiai en 1872 la cloque du Pêcher, cette maladie était fort mal connue, et on se contentait de la regarder comme une altération des tissus due à des pluies froides ou à de brusques changements dans la température. Le champignon qui la produit avait été cependant bien observé par Tulasne, et décrit sous le nom de *Taphrina deformans*. Il est d'une extrême simplicité et formé, selon Tulasne, seulement de cellules se développant entre la cuticule et l'épiderme de la feuille du pêcher.

L'étude anatomique d'une feuille de Pêcher atteinte de cloque, montre cependant que ce n'est pas seulement l'épiderme, mais surtout le parenchyme de la feuille qui devient le siège d'une multiplication extraordinaire des cellules dont le résultat final est la production d'un tissu particulier homogène, charnu et dépourvu de chlorophylle.

On comprendrait difficilement que cette hypertrophie profonde fût produite par un champignon placé au-dessus de l'épiderme, et il n'en est pas ainsi en réalité ; j'ai reconnu que le petit champignon parasite dont les asques se forment entre l'épiderme et la cuticule, possède un mycélium très ramifié qui se glisse dans l'intervalle des cellules, s'applique contre leurs parois et s'étend à travers tous les tissus où l'altération morbide se manifeste.

J'ai observé la transformation des cellules globuleuses qui couvrent l'épiderme des feuilles atteintes de cloque en asques qui s'ouvrent au

sommet pour laisser passage aux spores qui germent facilement dans l'eau en bourgeonnant à la façon des levures.

Ces observations qui remontent à plus de vingt ans, ont été pleinement confirmées par les travaux publiés depuis sur les *Exoascus* et les *Taphrina*.

XXXIX. — Les tavelures et les crevasses des Poires.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1877.
Annales de l'Institut agronomique, 2e année, avec 1 planche.

Sur la spermogonie du Fusicladium pirinum
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. IX, 1893, avec 1 figure.

On voit fréquemment, dans les jardins fruitiers, certaines poires se couvrir de taches noires, se déformer en grossissant, et même se crevasser par places. Les fentes qui se produisent, s'étendent parfois très profondément et se croisent dans différentes directions. Quand le mal prend une grande extension, la récolte est complètement perdue, mais même quand les poires, sans être fendues, sont seulement déformées et tachées, elles ont perdu à peu près toute leur valeur.

J'ai étudié, en 1877, les différentes phases de la maladie des tavelures. Sur les arbres attaqués, on voit des taches noires envahir les feuilles et les jeunes rameaux aussi bien que les fruits : partout, elles sont produites par le même champignon de couleur noirâtre dont le mycélium pénètre dans les tissus superficiels des organes, mais sans s'y enfoncer profondément. Quand, au-dessous des couches de cellules qui ont été tuées par l'action du parasite, se trouvent des parties vivantes, et en voie de croissance comme cela a lieu pour les jeunes poires, leur développement continue, mais, comme il est entravé sur les places marquées de noir, il est inégal et le fruit en grossissant se déforme. Quand les places tavelées sont nombreuses et étendues, l'expansion des tissus profonds fait craquer la peau morte qui les recouvre. Le champignon qui cause ces dommages est le *Fusicladium pirinum*. Une espèce voisine attaque les pommes et y produit des altérations analogues mais moins graves. Les détails des caractères fournis par les fructifications conidiennes et la germination de ces spores sont figurés sur la planche qui accompagne ce mémoire.

J'ai eu occasion de reprendre récemment, en collaboration avec M. Delacroix, l'étude des altérations produites dans l'écorce des rameaux de poirier

par le *Fusicladium pirinum* sur de jeunes pousses altérées qui avaient été envoyées du département de la Drôme au Laboratoire de pathologie végétale. Le mycélium de *Fusicladium* formait dans l'écorce qui se crevassait, un stroma noir qui se couvrait des fructifications conidiennes caractéristiques; on y trouvait, de plus, des spermogonies creusées dans ce stroma. Ces spermogonies sont des sortes de vacuoles limitées par un tissu plus dense et plus coloré; leur intérieur est tapissé par de fins stérigmates portant à leur extrémité des conidies hyalines.

La maladie des tavelures du Poirier peut être très efficacement combattue par des traitements préventifs faits en temps utile avec de la bouillie bordelaise.

XL. — Sur la maladie du Peuplier pyramidal.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1889.

Les Peupliers pyramidaux montrent dans bien des pays une végétation très languissante, et se couvrent de bois mort. J'ai étudié particulièrement cette maladie dans le département de Loir-et-Cher. Elle est due à une Sphériacée parasite, décrite déjà par M. Vuillemin qui lui a donné le nom de *Didymosphæria populina*.

Le caractère principal du mal est la mort précoce de l'extrémité des jeunes pousses qui commencent à se développer au printemps; elles se courbent en crosse en décrivant souvent plus d'un demi-cercle, noircissent, meurent et se dessèchent.

Durant l'été, les petites pousses mortes portent seulement des pycnides. Sous cette forme le Champignon se rapporte alors au genre *Phoma;* les formes parfaites de fructification, les périthèces de *Didymosphæria*, ne se produisent que tardivement. Je les ai récoltés en abondance et mûrs après l'hiver, au mois de mars.

C'est alors que le Champignon se ressème sur les feuilles naissantes où il produit une forme nouvelle de fructification.

Dans la première quinzaine de mai, en Loir-et-Cher, on voit sur les peupliers malades, les jeunes feuilles, celles surtout qui sont au voisinage des extrémités des pousses tuées l'année précédente, noircir par places et se dessécher en se ratatinant. Sur les places desséchées et noirâtres, elles se couvrent, vers le 15 mai, comme d'une sorte de fleur d'un léger revêtement pulvérulent, d'abord jaune clair puis brun olive, qui est formé des conidies du *Napicladium Tremulæ* (Frank) Sacc.

J'ai pu établir expérimentalement que ce *Napicladium* est bien la forme conidienne du *Didymosphæria populina*.

Au mois d'avril, j'ai apporté à Paris des rameaux de Peuplier portant sur leurs extrémités desséchées de très nombreux périthèces mûrs de Didymosphæria et les ai plantés dans de grands pots remplis de terre humide. A la douce température du Laboratoire, les bourgeons se sont bientôt développés, et les petites feuilles ont commencé à s'épanouir. On a alors humecté deux fois par jour à l'aide d'un pulvérisateur les extrémités des pousses chargées de périthèces. Dans ces conditions, l'éjaculation des spores de *Didymosphæria* s'est faite très régulièrement, les périthèces se sont vidés, et bientôt tout le jeune feuillage a présenté des taches noires identiques à celles qui se sont montrées en plein air, un mois plus tard.

XLI. — Le Javart, maladie des Châtaigniers (en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. IX, 1893, avec 1 figure.

Les maladies dont sont atteints les Châtaigniers en France ont, depuis plusieurs années, été signalées dans maintes contrées, mais les études dont elles ont été l'objet n'ont pas donné de résultats identiques. Il y a certainement plusieurs maladies des Châtaigniers qui ont des causes différentes.

Il en est une que les cultivateurs du Limousin distinguent sous le nom de Javart et qui cause des dommages considérables dans les environs de Limoges où l'exploitation du Châtaigner en taillis pour la fabrication des cercles et des lattes a une grande importance.

Le Javart apparaît sur l'écorce des jeunes rejets sous forme de taches allongées très apparentes, commençant presque immédiatement au-dessus de la souche et arrivant en très peu de temps à faire le tour complet de la tige. On constate fréquemment plusieurs points d'attaque à une hauteur de 0^{m},50 à 1 mètre à partir du pied.

L'écorce atteinte perd vite sa coloration normale, elle prend le même aspect que si elle avait été fortement contusionnée, devient brunâtre, se déprime et, peu de temps après, se dessèche et se crevasse en petites plaques qui se soulèvent, se détachent même sur certains points, et laissent le bois complètement à nu. Le bois est lui-même altéré; les ouvriers savent qu'il est impossible de refendre les perches.

Les plaies de Javart ressemblent assez aux chancres du pommier, mais elles sont moins localisées; le plus souvent, les tiges sont complètement atteintes sur une certaine hauteur à partir de la souche.

Les souches qui ont donné les bois endommagés par le Javart produisent, après l'exploitation, des rejets sur lesquels la maladie se manifeste déjà ; c'est sur de telles pousses d'un an que nous avons observé les fructifications du Champignon parasite qui est la cause de la maladie.

Les trois quarts des brins dont l'écorce est atteinte par le Javart poussent mal jusqu'à l'époque de la coupe. Elles vont en s'affaiblissant d'année en année ; c'est à peine si la croissance des pousses atteint quelques centimètres dans les dernières années qui précèdent l'exploitation. Un quart des tiges meurt avant d'avoir atteint sept ou huit ans, âge auquel les taillis sont le plus communément exploités.

Des pousses d'un an attaquées par le Javart qui avaient été rapportées du Limousin au milieu de l'été, placées au Laboratoire de pathologie végétale dans des conditions convenables, se sont couvertes à l'automne, sur les taches malades, de petits conceptacles qui ont permis de rapporter le Champignon parasite qui produit le Javart au genre *Diplodina*.

Il paraît constituer dans ce genre une espèce nouvelle que nous avons nommée *Diplodina Castaneæ*.

Nous en avons donné la diagnose et la figure.

XLII. — Sur les taches nécrosées des rameaux de Pêcher.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 19 avril 1886.

Très communément on voit au printemps apparaître çà et là sur les jeunes rameaux d'un an ou de deux ans dont l'écorce est encore verte, des taches brunes déprimées où le tissu de l'écorce est desséché jusqu'au bois. Elles peuvent grandir au point de former un anneau complet d'écorce morte autour du rameau. Le plus souvent, la gomme apparaît aussi en ces places. Les tissus de l'écorce sur ces places nécrosées sont toujours parcourus par le mycélium d'un *Coryneum* parasite dont on voit sortir les fructifications par les stomates. C'est à lui que doit être attribuée la nécrose du bois et la dégénérescence gommeuse qui s'y produit.

XLIII. — Sur la maladie des Oliviers dans l'Hérault.

(Rapport au Ministre de l'Agriculture).

Bulletin du Ministère de l'Agriculture, 4e année, n° 3.

La maladie très fréquente dans le midi de la France que l'on désigne sous le nom de Noir ou de Morfée, a un double caractère. En même temps

que les Oliviers se couvrent d'un revêtement noir, ils sont aussi atteints de miélat et sont couverts de Kermès.

Le Noir est formé par le *Fumago* qui se multiplie avec une extraordinaire facilité, chaque cellule végétative détachée du champignon suffisant pour le reproduire; mais il reste tout superficiel et ne cause à l'arbre, en fait, qu'un assez faible dommage. Il se nourrit de l'enduit visqueux et sucré produit par les Kermès qui piquent les feuilles et les épuisent.

Les Kermès sont la cause première et principale de la maladie du Noir. Les grands froids font disparaître souvent le Noir, en tuant les Kermès qui ne résistent pas à une température de — 9° à — 10°.

XLIV. — Sur une altération des Olives observée dans les environs de Nice.

Bulletin de la Société botanique, 10 mars 1882.

Les Olives, dans toute la région de Nice, ont présenté, en 1882, une altération maladive qui a causé un dommage considérable. Elles présentaient par places, surtout dans leur partie inférieure, une couleur brune; une tache apparaît d'abord près du pédoncule; peu à peu, elle s'étend en envahissant la pulpe de l'Olive qui se ride et se flétrit.

Dans le tissu altéré, on voit en quantité les filaments d'un mycélium qui se ramifie et envahit progressivement tout le fruit. En plaçant ces Olives dans un milieu humide, après y avoir fait des entailles, j'ai vu la surface des plaies se couvrir d'une sorte de feutrage de filaments sinueux qui portaient des conidies soit sur leur trajet, soit à leur extrémité. J'ai désigné ce champignon du nom de *Dematium olearium*.

XLV. — Maladie de l'Ail produite par le Macrosporium parasiticum Thüm.

Bulletin de la Société mycologique, t. IX, 1893.

Au mois de juillet 1892, le Laboratoire de pathologie végétale a reçu, du département du Gers, quelques pieds d'ail comestible atteints d'une maladie qui entraînait en peu de temps la décomposition au moins partielle des bulbilles. Toute une plantation d'ail était atteinte de cette maladie à Lasserrade.

Les oignons altérés contenaient un mycélium qui ne tarda pas à produire en abondance des fructifications de *Macrosporium*, sans mélange d'*Alternaria*, de *Cladosporium* ni de *Mystrosporium*.

On a constaté maintes fois que les oignons qui sont attaqués par un *Peronospora* de couleur gris lilas, le *P. Schleideni*, sont en même temps couverts par place d'un parasite noirâtre qui est un *Macrosporium* voisin du *M. Sarcinula*. Il a été nommé par de Thümen *Macrosporium parasiticum*. Dans ce cas, on ne sait si ce dernier contribue beaucoup à la pourriture des oignons. Dans la maladie des aulx du Gers, tout le dommage était bien dû au seul *Macrosporium*, les oignons ne portant pas trace de *Peronospora*.

Il était intéressant de chercher à obtenir la forme parfaite de ce *Macrosporium*; Tulasne a considéré le *Macrosporium Sarcinula* comme une des formes conidiennes du *Pleospora herbarum* au même titre que le *Mystrosporium piriforme Desm.* et le *Cladosporium herbarum*, mais il y a bien des raisons de penser aujourd'hui que ces formes ne doivent pas être toutes rapportées au *Pleospora herbarum* et que plusieurs espèces différentes ont été confondues en une seule par Tulasne.

Les bulbes malades d'ail qui avaient porté le *Macrosporium* sans mélanges d'autres formes ont produit pendant l'hiver des conceptacles de *Pleospora herbarum*, très évidemment en connexion avec les filaments mycéliens du *Macrosporium*. On peut donc affirmer que le *Pleospora herbarum* correspond bien au *Macrosporium Sarcinula* (*var. parasiticum* Thüm) et de plus, que sous sa forme conidienne, il est vraiment parasite et cause une maladie grave aux pieds d'ail, sur lesquels il se développe.

XLVI. — Maladies des feuilles des Pommiers et des Châtaigniers.

Bulletin de la Société mycologique, 8 novembre 1888.

Les pommiers, dans le Maine et une grande partie de la Bretagne et de la Normandie, ont été fort endommagés, en 1888, par un champignon parasite qui s'est développé sur les feuilles et sous l'influence d'une saison très humide, et les a en partie tuées dès le commencement du mois de septembre. Les arbres paraissaient brûlés : les feuilles se desséchaient d'abord par l'extrémité et sur les bords, puis, la zone altérée grandissait et gagnait souvent le limbe entier; les feuilles mortes tombaient en grand nombre, et les fruits parvenaient à peine à la moitié de leur taille normale.

Les parties mortes des feuilles étaient envahies par un mycélium noir, produisant en quantité des gerbes noirâtres de conidiophores d'un *Cladosporium* fort voisin du *Cladosporium herbarum* (*var. fasciculare* Corda).

Cette plante ordinairement saprophyte a pris le caractère de parasite et a envahi les tissus vivants. On en a constaté d'autres exemples.

Les châtaigniers dans l'Aveyron et dans beaucoup de points des Cévennes et du Périgord ont été aussi attaqués par une maladie des feuilles qui a produit sur la récolte des châtaignes des effets comparables à ceux qu'on a signalés sur les Pommiers en Bretagne.

Le parasite des feuilles de Châtaigniers était le *Phyllosticta maculiformus*. D'ordinaire, ce Champignon est considéré comme saprophyte; mais il est certain que, dans les conditions particulières de température qui se sont produites en 1888, il a attaqué les feuilles vertes et en a causé le dépérissement et la chute prématurée.

XLVII. — Cladosporium herbarum. Son parasitisme sur le Cycas revoluta (en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VIII, 1892.

A plusieurs reprises on a pu constater au Laboratoire de pathologie végétale le parasitisme du *Cladosporium herbarum*. Nous en citons un nouvel exemple bien net sur les feuilles du *Cycas revoluta*, cultivé dans les serres de l'Ecole d'horticulture de Versailles. Le Champignon s'y présente avec les caractères décrits par Corda dans la variété de *Cladosporium herbarum* qu'il a appelée *Cladosporium fasciculare*.

XLVIII. — La maladie du Pied causée par l'Ophiobolus graminis (en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VI, 1890.

Les agriculteurs ont eu souvent à souffrir, en divers points de la France, d'une maladie du Blé qui consiste en une altération des chaumes au niveau du sol. Les entrenœuds inférieurs noircissent et meurent; la tige se dessèche prématurément, et l'épi n'arrive pas à achever son développement normal. Cette maladie est connue aux environs de Paris, sous le nom de Piétin du Blé, ou de maladie du Pied. Elle cause chaque année, dans les grandes cultures de Seine-et-Oise et de Seine-et-Marne, de graves dégâts.

Les entrenœuds inférieurs des pailles sont profondément altérés et colorés en brun foncé. Au milieu des tissus brunis on voit les filaments mycéliens d'un Champignon qui ont envahi les faisceaux vasculaires et libériens traversant les parois des cellules et s'y ramifiant.

Le mycélium parasite ne se développe pas seulement à l'intérieur des tissus qu'il tue, mais aussi à l'extérieur, à la surface de l'épiderme sur

lequel on voit s'étendre des filaments bruns produisant en certaines places des rameaux très courts qui s'entre-croisent et s'anastomosent pour former de petites pelottes.

On n'observe rien de plus au moment de la moisson; mais en conservant les pailles atteintes de la maladie du pied à l'air libre tout l'hiver, nous avons pu voir se développer à leur surface, au mois de janvier, les périthèces de l'*Ophiobolus graminis*, au parasitisme duquel il convient d'attribuer la maladie du pied du Blé.

Le parasite étant à l'état stérile à l'époque de la moisson et ne produisant ses organes de reproduction que dans le courant de l'hiver, il y a, pour se protéger contre la réinvasion de la maladie, nécessité de détruire les chaumes dans les champs aussitôt après la récolte.

XLIX. — Sur le parasitisme du Botrytis cinerea et du Cladosporium herbarum
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, 1890.

L. — Maladie de la Toile produite par le Botrytis cinerea.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1894, t. I, p. 744.

Les limites entre la vie de saprophyte et celle de parasite ne sont pas nettement tranchées, et sans aucun doute bien des Champignons qui fructifient sur les tissus morts peuvent envahir les plantes vivantes quand les conditions de végétation leur sont favorables.

Le *Botrytis cinerea*, par exemple, qui a été considéré comme tout à fait saprophyte, peut infecter des plantes vivantes. Au Laboratoire de pathologie végétale, nous avons ensemencé des fleurs de Jacinthe et de Pivoine avec des conidies de *Botrytis* qui couvraient des feuilles mortes de salades. L'infection s'est produite, les fleurs et leurs pédoncules ont été envahis par le mycélium et tués, et plus tard sur les organes morts se sont développés de nombreux conidiophores.

Les jardins aux environs de Fontainebleau sont, depuis quelques années, ravagés par une maladie qui attaque un grand nombre de plantes de culture maraîchère aussi bien que les plantes d'ornement et dont la nature et la cause étaient inconnues des horticulteurs qui nous l'ont signalée.

Dans les terrains infectés, les plantes dépérissent sans que leurs organes extérieurs paraissent attaqués, mais on peut constater qu'au voisinage du collet leurs racines sont entourées d'un fin réseau de filaments

extrêmement déliés d'une véritable *toile* qui les réunit entre elles, enlaçant en même temps en une seule masse de nombreuses particules de terre.

La plante ainsi envahie languit, ses feuilles jaunissent, se fanent, puis noircissent, et elle finit par se putréfier entièrement. Elle se couvre alors de *Botrytis cinerea*. C'est ce Champignon qui, à l'état stérile, forme la *toile* et qui, pénétrant dans le collet de la plante et dans ses parties souterraines, l'a tuée.

Les filaments de toile cultivés sur des tranches de pomme de terre imprégnées de jus de pruneaux ont produit d'abord des fructifications de Botrytis, puis une quantité de petits sclérotes.

Le parasitisme des *Botrytis cinerea* et son influence pernicieuse sur les cultures est du reste établi par beaucoup d'autres observations.

C'est ainsi que des rosiers apportés au Laboratoire de pathologie végétale par un horticulteur d'Arcueil dont les cultures étaient ravagées par un mal dont il ne connaissait pas la cause, se sont montrées infectées par le *Botrytis cinerea* qui produisait sur les feuilles mourantes et les pousses tuées des rosiers de nombreuses fructifications.

LI. — Sur une maladie des Tomates produite par le Cladosporium fulvum
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891.

Dans le département du Nord, on cultive en serre les Tomates comme les vignes. Elles s'y développent bien et portent de beaux fruits. En 1891, un nombre relativement considérable de pieds ont eu leur feuillage attaqué par un champignon qui recouvrait d'un revêtement velouté gris olivâtre une partie des feuilles. Les pieds ainsi atteints ne portaient que très peu de fruits. Ce champignon des feuilles de la Tomate, le *Cladosporium fulvum*, est certainement parasite. Des ensemencements de spores de *Cladosporium fulvum* faits sur de jeunes Tomates saines en ont produit l'infection en trois semaines.

LII. — La Nuile, maladie du Melon produite par le Scolecotrichum melophtorum nov. sp.
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891, avec figures dans le texte.

La cause de la maladie des melons que les jardiniers désignent du nom de *Nuile* était restée inconnue : on se contentait de l'attribuer à des conditions atmosphériques défavorables.

Sur de nombreux échantillons de provenances diverses, du département de Loir-et-Cher, du département de Seine-et-Oise et particulièrement de l'École d'horticulture de Versailles où la *Nuile* causait de sérieux dommages, nous avons constaté que les taches rongeantes noirâtres qui caractérisent la maladie sont produites par le parasitisme d'un *Scolecotrichum* nouveau que nous avons figuré et décrit sous le nom de *Scolecotrichum melophthorum*.

LIII. — Colletotrichum oligochætum Cav. parasite sur les melons
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. X, 1894.

Dans les environs de Rambouillet, certaines cultures de Melons ont été envahies par le *Colletotrichum oligochætum* qui n'avait été observé qu'en Italie sur diverses Cucurbitacées cultivées dans les jardins de Pavie.

Lorsque les plantes sont attaquées très jeunes elles sont rapidement détruites; adultes elles résistent plus longtemps, mais sur les Melons la maladie n'en cause pas moins beaucoup de dommage; la plus grande partie des fruits sont envahis par le parasite et ne parviennent pas à mûrir.

LIV. — Sur les maladies du Mûrier
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin du Ministère de l'Agriculture, septembre 1893.
Annales de l'Institut national agronomique, 1894, avec 4 planches.

Ce mémoire est divisé en trois parties. Dans la première, il est traité des maladies des feuilles du mûrier; dans la seconde, des maladies du tronc et des rameaux; dans la troisième, la plus étendue et la plus importante, des maladies des racines.

I. La principale altération des feuilles du mûrier est la rouille produite par le *Phlœospora Mori*.

II. L'altération la plus fréquente du bois, de la tige et des branches est causée par la pénétration du mycélium du *Polyporus hispidus* qui attaque aussi fréquemment le mûrier dans le Midi que le Pommier dans l'Ouest. Nous avons étudié son mode de pénétration, la nature des altérations qu'il fait subir au bois et les précautions à prendre dans la culture du Mûrier, pour diminuer les dommages qu'il produit.

III. Les maladies des racines sont produites par trois espèces différentes de Champignons parasites, un hyménomycète, l'*Agaricus melleus*,

et deux sphériacées qui ont entre elles bien des points de ressemblance, le *Rosellinia aquila* et le *Dematophora necatrix*.

Agaricus melleus. — Ce Champignon a été très bien étudié déjà par M. Rob. Hartig comme parasite des Pins. Nous avons décrit et figuré sa structure et son mode d'attaque sur le Mûrier. On peut dire d'une façon générale que le mycélium de l'*Agaricus melleus* commence son évolution en saprophyte sur des fragments végétaux en décomposition. Il devient parasite du moment où il trouve un substratum vivant, une racine dans laquelle il peut pénétrer; il en détruit peu à peu les tissus, se nourrit à leurs dépens, puis à la fin de son cycle végétatif redevient saprophyte et produit ses réceptacles fructifères.

Rosellinia aquila. — Nous avons suivi dans des cultures continuées pendant toute une saison dans le Laboratoire de pathologie végétale, la série des formes diverses de ce petit parasite des racines du Mûrier, décrit et figuré les caractères de son mycélium, de ses conidiophores et de ses périthèces et les particularités spéciales des thèques et des spores qu'ils renferment.

Dematophora necatrix. — C'est un parasite fréquemment observé sur les arbres fruitiers et forestiers et sur les vignes où il est la cause ordinaire du *pourridié*, mais il est encore imparfaitement connu parce qu'il fructifie très rarement; ses périthèces n'ont été observés qu'une seule fois par M. Viala, qui les a décrits et figurés. Dans nos cultures sur les racines du Mûrier, nous n'avons obtenu que des fructifications conidiennes, mais la comparaison entre cette forme du *Dematophora* et le *Rosellinia aquila* aussi bien qu'entre les périthèces de cette dernière sphériacée et les figures publiées par M. Viala, nous ont permis de rapprocher avec certitude le *Dematophora* du *Rosellinia*.

Ayant décrit les champignons parasites des racines et défini leur manière de vivre, nous avons montré qu'ils causent tous également, selon les conditions de végétation des Mûriers, deux formes différentes de maladie que les cultivateurs distinguent sous les noms de « maladie des branches » et de « maladie des racines ».

LV. — Sur une maladie de la Pomme de terre produite par le Phoma solanicola nov. sp.

(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t, VI, 1890.

Nous avons observé sur des pieds de Pomme de terre de la variété *Richter's Imperator* un *Phoma* parasite produisant d'abord sur la tige, puis

sur les rameaux, des taches oblongues d'un blanc jaunâtre où le tissu traversé par de nombreux filaments de mycélium est infiltré d'air. Les fructifications de *Phoma* sont immergées dans le tissu des taches. Il n'avait pas été encore décrit. Quand le champignon atteint les rameaux latéraux, leurs feuilles se fanent et se dessèchent; la végétation des tubercules et leur accroissement se trouvent arrêtés d'une façon plus ou moins complète.

LVI. — Une maladie du Laurier-cerise causée par le Coryneum Lauro-cerasi nov. sp.
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VI, 1890.

Sur les feuilles attaquées du Laurier-cerise on voit des taches d'un jaune fauve, dans lesquelles un mycélium brun verdâtre a envahi les cellules du parenchyme. Elles sont limitées sur tout leur pourtour par une lame de périderme traumatique, se séparent de la feuille et tombent en laissant à leur place des trous assez réguliers. Ce champignon parasite qui produit ces taches est un *Coryneum* non encore décrit.

LVII. — Hendersonia cerasella nov. sp.
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891.

Ce champignon, non encore décrit, est saprophyte et non parasite; il a été observé sur des taches produites sur les feuilles, non par lui, mais par le *Coryneum Beijerincki*.

LVIII. — Cercospora Apii parasite sur les feuilles vivantes du Céleri
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891.

Les feuilles de Céleri se couvrent de taches d'une jaune fauve qui bientôt sont saupoudrées d'une poussière brunâtre produite par les fructifications du *Cercospora Apii*. Ce parasite a déjà été signalé sur le Persil. En 1884 et 1885, il a causé en Amérique une maladie des feuilles du Céleri qui a produit des dégâts considérables, particulièrement aux environs de Washington.

LVIX. — Note sur quelques Champignons parasites nouveaux ou peu connus (en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. V, 1889.

Robillarda Vitis nov. sp. — Sphéropsidée nouvelle trouvée sur les macules desséchées produites par le Black-Rot sur les feuilles de vigne.

Pestalozzia uvicola. — Trouvé sur les macules des feuilles de vigne dans un jardin de Bordeaux.

Septoria Secalis. — Voisin du *Septoria Passerinii* Sacc.

Phoma Secalis. — Sur les gaines des feuilles de Seigle.

LX. — Dothiorella Robiniæ nov. sp. (en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891.

Nous avons trouvé sur les branches jeunes de Robinier, et fréquemment associés aux périthèces de l'*Aglaospora profusa*, des pycnides étroitement réunis par un stroma qui se rapportent au genre *Dothiorella*. Nous les avons décrites sous le nom de *Dothiorella Robiniæ*, tout en regardant comme fort probable qu'elles ne sont qu'une forme de l'*Aglaospora profusa*.

L'examen du développement du *Dothiorella Robiniæ* sur de jeunes pieds morts et desséchés de *Robinia* qui étaient uniquement couverts de pycnides de ce champignon, à Herblay, nous a fait admettre que ce champignon n'est pas seulement saprophyte et qu'il peut tuer les jeunes pousses de Robinier.

LXI. — Note sur le Dothiorella pitya et sur une nouvelle espèce de Physalospora (en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VI, 1890, avec 1 figure.

Sur deux parasites du Sapin pectiné : Fusicoccum abietinum nov. sp. et Cytospora pinastri Fr. (en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VI, 1890.

Le Laboratoire de pathologie végétale a reçu, au mois de novembre 1889, des échantillons d'*Epicea* atteints et de jeunes plants de semis tués par un parasite qui envahit les couches superficielles de l'écorce et pénètre jusqu'au

bois. Elle cause la dessiccation de toutes les aiguilles en tuant les rameaux. La portion située au-dessus du point envahi est marquée par la présence d'un bourrelet ligneux dû à la mortification progressive des couches superficielles de la partie malade. Nous avons cru d'abord pouvoir identifier ce champignon parasite au *Dothiorella pitya* de Saccardo. D'autre part, M. Rob. Hartig, étudiant la même maladie, a donné au champignon parasite qui la produit le nom de *Phoma abietina;* un nouvel examen, tant des échantillons qui nous ont été communiqués par M. Hartig, que de ceux que nous avons reçus de l'Est de la France, nous a décidé à le rapporter comme espèce nouvelle au genre *Fusicoccum* sous le nom de *Fusicoccum abietinum.*

Sur un rameau dépérissant de nombreuses aiguilles se desséchaient et portaient des points noirs à leur surface supérieure. Dans ce cas, la mort des aiguilles n'était pas générale, chacune était attaquée indépendamment des autres par une petite sphérie que nous avons nommée *Physalospora abietina.* Nous en avons donné la diagnose et une figure.

LXII. — Cercospora Odontoglossi nov. sp. parasite sur les feuilles de l'Odontoglossum crispum

(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, avec 1 figure.

Les feuilles d'un *Odontoglossum* provenant de serres de Versailles prenaient successivement une couleur jaune d'ocre interrompue par des places d'un vert olivâtre recouvertes d'un revêtement floconneux. La maladie s'étendait avec rapidité, attaquant et tuant les feuilles les unes après les autres. Elle était causée par un *Cercospora* nouveau que nous avons nommé *Cercospora Odontoglossi* et dont nous avons donné une diagnose et une figure.

Des lavages répétés avec une solution faible de sulfate de cuivre ont enrayé la maladie.

LXIII. — Sur le Phoma Brassicæ

(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VI, 1890.

Ce Champignon parasite a causé des dommages en Vendée en 1890 en attaquant les tiges des choux moelliers. Il y forme des taches de plus en

plus confluentes à mesure que l'on se rapproche du collet de la racine et sur lesquelles on trouve de nombreux conceptacles de Phoma. La tache apparente à l'extérieur est le point de départ de la désorganisation des tissus qui s'étend jusque dans la partie la plus centrale.

LXIV. — Sur le Phyllosticta Mali nov. sp. parasite sur les feuilles du Pommier

(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VI, 1890.

Sur les feuilles de Pommier provenant des environs de Lorient, on observait de petites taches brunâtres, dont quelques-unes portaient des conceptacles d'une sorte de Phoma non décrit. Nous l'avons nommé *Phyllosticta Mali*, et nous en avons donné la diagnose.

Les feuilles qui portent un grand nombre de ces taches tombent prématurément, et les fruits mûrissent mal.

LXV. — Hypochnus Solani, nov. sp.

(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VII, 1891, avec 1 figure.

Ce Champignon a envahi les cultures de pommes de terre de l'École d'agriculture de Grignon au mois d'août 1891. Il couvrait la partie inférieure des tiges d'une croûte d'un gris blanchâtre, mais n'a pas nui notablement à la végétation de la pomme de terre.

LXVI. — Sur le Septoria Carrubi Pass.

(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. IX, 1893.

Le Caroubier a été attaqué dans les Alpes-Maritimes par une maladie qui nous fut signalée par M. Heckel, professeur à la Faculté des sciences de Marseille. Les feuilles se couvraient de taches, se desséchaient et tombaient. Les taches sont brunes, étendues, à bords un peu irréguliers plus épais et plus colorés que le restant de la tache. Dans leur intérieur on voit sur une coupe transversale de petits périthèces immergés qui sont ceux du *Septoria Carrubi*. Ils ont été à tort décrits comme hypophylles.

Le *Septoria Carrubi* est différent du *Septoria Ceratoniæ*. Ce dernier paraît saprophyte.

LXVII. — Macrophoma Suberis, nov. sp.
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. IX, 1893, avec 1 figure.

C'est une espèce parasite du chêne-liège. Elle paraît peu nuisible. Elle est cependant intéressante en ce que ses périthèees complètement elos sont entièrement tapissés par les basides serrées les unes contre les autres. De plus ces basides sont cloisonnées. Ces caractères n'ont cependant pas paru suffisants pour justifier la création d'un genre nouveau.

Nous avons donné la diagnose et une figure de ce *Macrophoma*.

LXVIII. — Macrophoma vestita, nov. sp. parasite sur les racines du Cacaoyer
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. X, 1894, avec 1 figure.

M. J. Dybowski a remis au Laboratoire de pathologie végétale dans l'été 1894 un pied de cacaoyer (*Theobroma Cacao*) atteint d'une maladie qui cause des dégâts importants dans un certain nombre de plantations de l'Amérique équatoriale et au sujet de laquelle on ne possède du reste que des renseignements incomplets. Dans les endroits où l'eau est stagnante à la suite d'inondations, les cacaoyers meurent brusquement.

Dans les raeines des plantes mortes, l'écoree desséchée se détache facilement de la partie ligneuse eentrale. A l'œil nu, elle montre de petites touffes noires d'apparence filamenteuse qui sortent au dehors à travers de petits pertuis creusés dans la couche subéreuse. Ces touffes s'insèrent sur la partie supérieure de périthèces immergés dans l'éeorce et eontiennent de grosses spores de *Macrophoma* insérées sur des basidies grêles et hyalines.

Les touffes brunes portent parfois quelques conides brunes uniseptées, qui peuvent être rapportées à la forme *Scolecotrichum*. Il paraît certain que l'évolution de eette forme eonidienne précède le développement du périthèce.

Bien que l'existence de ce revêtement conidifère de la partie supérieure du périthèce éloigne un peu cette espèce du type Macrophoma, nous l'avons rattaché à ce genre sous le nom de *Macrophoma vestita*.

LXIX. — Ramularia Onobrychidis, nov. sp., parasite sur les feuilles du Sainfoin
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. X, 1894, avec 1 figure.

Ce Champignon a été observé sur des pieds de sainfoin recueillis dans le département de Seine-et-Oise; il produit des taches d'un fauve clair. Quelques-unes de ces taches portaient les périthèces d'une Sphérioïdée auprès desquels se trouvaient aussi les fructifications d'un *Ramularia*. La Sphérioïdée est l'*Ascochyta Orobi* de Saccardo; le *Ramularia* que nous avions nommé *Ramularia Onobrychidis* nous paraît en être la forme conidienne.

LXX. — Glœosporium Thumenii Sacc.
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. X, 1894.

Ce Champignon s'est développé sur de nombreuses espèces d'*Anthurium*, dans les serres de l'École d'horticulture de Versailles. Nous avons décrit l'altération des tissus qu'il y détermine.

LXXI. — Glœosporium Nanoti, nov. sp. parasite sur le Caryota urens
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. X, 1894.

Dans les serres de l'École d'horticulture de Versailles, un pied de *Caryota urens* dépérissant était attaqué par un *Glœosporium*, non encore décrit que nous avons nommé et figuré.

LXXII. — Pestalozzia brevipes nov. sp. parasite sur les feuilles de Palmiers
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. X, 1894.

Dans les mêmes serres, les feuilles de divers pieds de Palmiers, d'espèces variées, étaient attaquées par un Champignon parasite du genre *Pestalozzia*, non encore décrit. Nous l'avons nommé, décrit et figuré.

LXXIII. — Discocolla pirina nov. gen. nov. sp. Champignon parasite sur les Poires mûres
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. X, 1894.

Des poires provenant de Mondoubleau (Loir-et-Cher) ont présenté, en 1894, une lésion singulière et qui n'avait pas encore été décrite. Les fruits atteints présentaient, à leur partie moyenne, une grande tache brunâtre déprimée, sur laquelle se sont développées de petites protubérances, formée par un stroma couvert de basides, portant des conidies allongées, bi ou tri-septées.

Cette forme conidienne a assez l'apparence d'un *Ramularia*, mais elle est pourvue d'un stroma, et a un genre de vie tout différent de celui des *Ramularia*. La création d'un genre nouveau d'Hyphomycètes de la section des Tuberculariées, nous a paru justifiée. Nous avons donné la diagnose du nouveau genre *Discocolla* et de l'espèce parasite de la poire. Nous avons observé et figuré la germination de ses spores, avec lesquelles nous avons infecté avec succès des poires saines.

LXXIV. — Fusarium sarcochroum. Desm. parasite sur les rameaux de l'Ailante
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. X, 1894.

Les échantillons étudiés au Laboratoire de pathologie végétale, y ont été apportés des pépinières du bois de Vincennes, où la maladie se montrait sur des ailantes ayant 10 ou 12 ans de plantation. Nous l'avons constatée surtout sur des branches de deux ans. Les rameaux atteints sont, pour la plupart, privés de feuilles; quelques-uns qui en avaient produit au printemps, les ont perdues prématurément pendant l'été avec tous les signes de la caducité.

A la coupe transversale de la branche, on constate que le bois d'un an est tué sur une grande étendue de la section, et prend une coloration jaune plus intense. La portion malade peut s'étendre sur une longueur assez considérable de la branche; l'écorce est desséchée, la couche subéreuse externe papyracée, cassante, se détache facilement, et par sa couleur fauve, tranche sur le ton gris verdâtre qu'a l'écorce dans ses parties saines. Le bois malade ne tarde pas à périr, et comme toute la partie envahie a

cessé de se développer depuis quelque temps, elle forme une dépression qui est encore accentuée par ce fait que le cambium resté indemne produit autour d'elle un bourrelet cicatriciel saillant qui, du reste, est assez souvent envahi à son tour.

Sur les parties desséchées de l'écorce, les lenticelles donnent passage à un fin coussinet coloré en rouge carné clair légèrement allongé dans le sens longitudinal, selon la forme de la lenticelle.

Ces coussinets sont les stromas d'un *Fusarium* que l'on doit rapporter à l'espèce décrite par Desmazières, sous le nom de *Selenosporium sarcochroum* et qui a été classée par Saccardo comme *Fusarium*.

Cette espèce a été observée sur des arbres fort divers, Oranger, Pêcher, Lilas, Erable, Cytise, etc., mais n'a jamais été donnée comme parasite par les auteurs qui l'ont signalée.

L'examen des branches attaquées ne laisse aucun doute à cet égard ; la pénétration du parasite se fait toujours par les blessures qui existent à la surface de l'écorce.

Le bois envahi par le mycélium du *Fusarium* contient en abondance dans ses vaisseaux, une matière d'apparence gommeuse, insoluble dans l'eau et qui est d'un jaune très clair.

Le seul traitement à conseiller, est l'élagage et l'incinération des branches atteintes et l'emploi du coaltar pour recouvrir les plaies faites par la taille.

LXXV. — Sur l'Uromyces scutellatus Schrank
(en commun avec M. Delacroix).

Bulletin de la Société mycologique, t. VI, 1890.

Les téleutospores d'*Uromyces scutellatus* se sont montrées en grande abondance au printemps de 1890, sur les feuilles d'*Euphorbia cyparissias*.

Jusqu'alors on n'avait pas observé de spermogonies sur cet *Uromyces*. Des échantillons provenant d'Herblay, nous en ont présenté de nombreuses.

LXXVI. — Sur le Peronospora Setariæ
(en commun avec M. Fréchou).

Bulletin de la Société botanique, 12 décembre 1884.

Il est fort rare de trouver des *Peronospora* parasites sur des plantes monocolylédones. Passerini en a observé et décrit un sous le nom de *Pero-*

nospora Setariæ. Il a été trouvé en 1884, à Nérac. Ce *Peronospora* contient des conidies de deux sortes, comme cela a été observé dans le *Peronospora viticola*. Les grosses conidies produisent des zoospores, comme les conidies ordinaires, mais en plus grand nombre. Les spores hivernantes apparaissent au mois de septembre ; elles germent au printemps suivant en donnant un tube de germination.

II

ALTÉRATIONS ET MALADIES DES PLANTES

CAUSÉES PAR DES BACTÉRIES

LXXVII. — Sur la coloration et le mode d'altération des grains de Blé roses.

Bulletin de la Société botanique, 24 janvier et 9 mai 1877.
Annales des Sciences naturelles (Botanique), 6e série, t. VIII, avec 1 planche.

Tandis qu'il y a un très grand nombre de maladies des animaux dont la cause est rapportée avec certitude à des Bactéries, on ne connaît encore que peu d'altérations et de maladies de plantes d'origine bactérienne.

J'ai signalé, en 1877, le premier cas connu de corrosion d'une partie de plante sur pied par des Bactéries. Des grains de Blé étaient altérés dans les épis; ils étaient petits, ridés et colorés en rose. On avait déjà signalé, en Angleterre, des grains de Blé roses, mais on avait confondu cette singulière maladie des grains avec celle que produisent les anguillules (v. n° LXXXV). Les grains de Blé rose sont envahis par des nuées de Bactéries globuleuses qui corrodent successivement tous les éléments du grain et y creusent de grandes cavités irrégulières en même temps qu'elles en teignent les diverses couches d'une couleur rose ou pourpre plus ou moins intense, selon qu'elles contiennent plus ou moins de matière albuminoïde.

Le *Micrococcus* du Blé rose, contrairement à ce qui a lieu pour le *Bacillus amylobacter* qui attaque la cellulose en respectant l'amidon, ronge d'abord les grains d'amidon dont il corrode la surface ; les petits grains disparaissent les premiers, les gros diminuent de volume progressivement et finissent par être absorbés à leur tour, laissant vide dans le gluten encore inaltéré, la place qu'ils occupaient, de telle façon qu'à un

certain moment, on trouve les cellules du grain remplies d'une masse de gluten creusée de vacuoles vides ou dans lesquelles on voit encore, çà et là, un petit granule que l'iode colore en bleu. Quand l'amidon est consommé, l'action destructive du *Micrococcus* s'exerce sur la matière albuminoïde. La masse du gluten se réduit à n'être plus qu'un petit amas amorphe qui diminue de plus en plus de volume; enfin, l'action de la Bactérie s'exerce sur la cellulose, la paroi des cellules se gonfle et se gélifie.

LXXVIII. — Les tumeurs à Bacilles de l'Olivier comparées à celles du Pin d'Alep.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1889.
Annales de l'Institut national agronomique, avec 2 planches.

Les Oliviers portent fréquemment des loupes et des tumeurs ligneuses à l'intérieur desquelles on trouve des amas de Bactéries. Elles ont une structure très analogue à celle que présentent des tubérosités de même nature qui ont été signalées sur le Pin d'Alep, en Provence, par M. Vuillemin.

J'ai fait une étude comparative de ces tumeurs à Bacilles de l'Olivier et du Pin, spécialement au point de vue anatomique.

Une jeune tubérosité d'Olivier ayant au plus 2 millimètres de diamètre est formé tout entier d'un parenchyme analogue à celui des bourrelets qui s'organisent au bord des plaies et particulièrement à la base des boutures. Ce tissu est dû à la prolifération des éléments de toutes les couches du jeune rameau, depuis sa surface jusqu'au cambium. Au sommet de la petite tumeur, le tissu est brun, mortifié et desséché, des crevasses se forment à sa surface. Dans cette partie déjà frappée de mort, se montrent de grandes lacunes irrégulières remplies de Bacilles. Dans le tissu vivant de la tumeur, on trouve aussi des colonies de Bacilles. Il en est de très petites, correspondant seulement à deux ou trois cellules qu'elles ont corrodées et détruites et dont elles occupent la place.

Sur les bords des cavités irrégulièrement limitées par les parois déjà attaquées des cellules contiguës et au milieu même des nuées de Bacilles, on voit encore des débris de parois cellulaires gonflées et plus ou moins complètement désorganisées. Autour des lacunes les cellules sont mortes, mais à quelque distance au delà, l'activité de la vie du tissu est à son comble ; les cellules petites et remplies de plasma s'y multiplient rapidement; leur croissance est excitée à un haut degré, et elles forment autour des foyers désorganisés déjà par les Bacilles, une sorte de bourrelet qui,

bien qu'envahi déjà par de petites colonies, prend encore un grand développement.

Les tumeurs ne restent pas longtemps composées seulement de parenchyme; elles se lignifient bientôt en produisant des sortes de nodules formés de cellules ligneuses courtes qui s'enroulent autour des centres particuliers de formation, tandis que d'autre part, à leur base, s'organise aussi du bois traumatique, qui, reposant sur le bois normal du rameau, s'épanouit en gerbe et forme des lobes qui, par places, vont rejoindre les nodules ligneux.

J'ai trouvé une structure identique dans les tumeurs du Pin d'Alep, seulement la prolifération des cellules autour des lacunes que se creusent les colonies de bacilles y est beaucoup plus active; chaque lacune est entourée d'une auréole de petites cellules, contenant de gros noyaux qui deviennent bientôt la proie des Bacilles et dont les parois sont attaquées et dissoutes avant que l'abondant plasma et les noyaux qu'elles contiennent aient été atteints par la corrosion.

LXXIX. — La gangrène de la tige de la Pomme de terre, maladie bacillaire
(en commun avec M. Delacroix).

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1890.

On envoya en 1890 au Laboratoire de Pathologie végétale, de nombreux échantillons de Pommes de terre, dont la tige était profondément altérée dans sa partie inférieure, soit sur tout le pourtour, soit sur une partie seulement : le mal s'étendait dans le sens longitudinal du niveau du sol vers les feuilles. Dans les parties attaquées, les cellules étaient mortes, déprimées, vidées et leur paroi était colorée en brun. Le diamètre de la partie altérée était devenu plus mince que celui de la partie saine : quand l'altération n'atteignait qu'un côté de la tige, la partie morte et déprimée formait un sillon plus ou moins large et profond. Les plantes atteintes ne tardaient pas à mourir.

Dans les cellules brunes, on trouvait toujours de nombreux amas de bacilles.

Peu de temps avant cette observation, nous avions reçu de Libourne (Gironde) des pieds de Pelargonium offrant sur la partie inférieure de leur tige, des taches noires pénétrant dans la profondeur des tissus et formant des sortes de chancres; là encore se trouvaient en quantité des Bacilles

semblables à ceux que contenaient les tiges gangrenées de la Pomme de terre.

Il était naturel d'admettre que ces Bacilles trouvés constamment dans les tissus altérés sont véritablement la cause de l'altération.

Pour contrôler cette opinion, nous avons opéré une série d'infections de tiges saines, soit de Pomme de terre, soit de Pelargonium, à l'aide d'aiguilles trempées dans une préparation microscopique de tige gangrenée, où nous avions constaté la présence de myriades de Bacilles.

Sur un grand nombre de tiges ainsi inoculées, nous vîmes, au bout de quelques jours, la petite plaie faite avec l'aiguille s'entourer d'une auréole brune de tissu gangrené qui a gagné plus ou moins loin, selon que les conditions de culture et l'état de la plante infectée favorisaient ou non le développement de la contagion.

On y trouvait des quantités de Bacilles, tant dans les cellules à parois déjà brunes que dans les cellules voisines qui contenaient encore des grains verts de chlorophylle.

Nous avons donné le nom de *Bacillus caulivorus* à ce Bacille avec lequel nous avons infecté des tiges non seulement de Pomme de terre et de Pelargonium, mais encore de Fève et de Lupin.

Des tentatives d'infection faites sur plusieurs autres plantes ont donné des résultats négatifs.

LXXX. — Maladies bacillaires de divers végétaux.
(en commun avec M. Delacroix).

Comptes rendus de l'Académie des sciences, mars 1894.

Depuis 1890, époque où nous avons caractérisé la gangrène de la tige de la Pomme de terre et désigné le Bacille qui produit cette altération, sous le nom de *Bacillus caulivorus*, nous avons observé d'autres plantes infectées par le même Bacille, en particulier les *Clématites* à grandes fleurs. Les *Begonia* sont fréquemment infectés par des Bactéries dans les serres à multiplication. Le pétiole est d'abord envahi, il s'affaisse et dans les cellules de son parenchyme, on voit tourbillonner de nombreux Bacilles. Les feuilles jaunissent et se dessèchent bientôt entièrement. Quand un pied est attaqué depuis quelque temps, les jeunes feuilles meurent avant de s'être développées et la plante succombe. Une maladie identique sévit sur les *Gloxinia*. Quand on cultive le Bacille parasite dans du bouillon de veau ou de la gélatine, le milieu où il se développe prend une couleur vert-urane qui s'accentue par l'agitation.

Dans les serres à raisin du Nord de la France, on a observé une maladie des grappes, caractérisée d'abord par l'apparition sur les rafles de taches d'un fauve clair, qui s'accentue plus tard; elles peuvent s'étendre et pénétrer dans toute la profondeur de l'organe et alors les grains situés au delà se dessèchent. Lorsque la maladie apparaît de bonne heure, aucun raisin ne peut arriver à maturité. Dans les cellules voisines des taches, on voit se mouvoir de nombreux Bacilles.

Dans les *Cyclamen*, des altérations des pétioles des feuilles et des pédoncules sont produites par un Bacille qui, dans les cultures, forme des chaînettes, mais ne colore pas en vert-urane les milieux où on le cultive.

Une maladie du tabac, connue dans le Sud-Ouest de la France sous le nom de *Nielle*, est également due à un Bacille, qui, dans les cultures, s'organise en chaînettes comme le Bacille du *Cyclamen*, mais est plus court et plus mobile.

On a constaté encore une maladie bactérienne sur les Tomates. Les fruits en voie de croissance brunissent et se gangrènent par leur partie supérieure. Le centre de l'altération est l'insertion du style. Les fruits altérés contiennent en abondance des Bacilles qui ne forment pas de chaînettes, mais se groupent en zooglées assez compactes.

Des vignes malades de provenance de Tunisie ont présenté aussi dans leurs tissus des bactéries, et on a pu déjà soupçonner l'identité de cette maladie avec le *Mal nero* des Italiens. Des recherches ultérieures nous ont permis d'établir l'existence dans de nombreuses localités de cette même maladie que nous avons désignée sous le nom de *Gommose bacillaire*.

LXXXI. — La gommose bacillaire des Vignes
(en commun avec M. Delacroix).

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1894.

Depuis longtemps, on avait signalé en Italie, sous le nom de *Mal nero*, une maladie des vignes dont la nature et la cause ont été fort controversées. Dès 1879, Santo Garovaglio attribuait à la pénétration d'une Bactérie dans les tissus l'altération du bois des vignes atteintes du *Mal nero*.

Une maladie qui paraît identique au *Mal nero* règne dans beaucoup de vignobles de France : elle est caractérisée par la production de gomme et de matière brune et par la présence, dans les tissus, de Bactéries, qui sont la cause de cette gommose.

Les premiers échantillons de vigne atteints de gommose bacillaire que nous avons étudiés provenaient de Tunisie : depuis nous en avons reçu du département du Var, de la Sarthe, du Bordelais, de l'Yonne, et nous en avons récolté nous-mêmes dans le Var, l'Ardèche, la Haute-Garonne, etc.

Dans toutes les vignes atteintes de gommose bacillaire, les rameaux jeunes ne prennent pas leur développement normal; souvent les feuilles se déforment de façons variées. Sur une coupe transversale, la tige des vignes atteintes de cette maladie a le bois piqueté de noir; à mesure que l'altération progresse ces petits points noirs deviennent de plus en plus nombreux en même temps qu'ils s'élargissent, et les taches qu'ils constituent ne tardent pas à être confluentes.

La portion atteinte prend une couleur brunâtre semblable à celle du bois carié.

Le mal gagne du haut en bas. Il débute ordinairement par les plaies de taille et descend vers les racines. En même temps des fissures longitudinales se dessinent sur la tige dans les points où la corrosion atteint particulièrement les parties profondes de l'écorce.

Le même caractère du mal et la même marche de son développement ont été constatés dans la Bourgogne, le Var, le Bordelais.

L'altération des tissus du bois qui se manifeste à la vue par des points noirs, consiste dans une dégénérescence gommeuse du bois. L'examen microscopique montre que tous les éléments, les vaisseaux et les cellules du parenchyme ligneux surtout se remplissent d'une gomme brune dans laquelle se trouvent des myriades de bactéries. Dans les thylles qui obstruent la lumière des vaisseaux, on peut souvent très bien distinguer des nuées de Bactéries isolées, ou quelquefois en Diplocoques, assez courtes et mobiles. Nous avons cultivé ces Bactéries soit dans du bouillon de veau, soit sur de la gélatine additionnée de jus de pruneaux. Les cultures dans le bouillon donnent une forme *Leptothrix*, dont les articles après séparation constituent des Bactéries mobiles d'une longueur de 0.75 μ à 1.25 μ.

A l'aide d'une culture provenant des ceps de vigne malades que nous avions reçus de Tunisie, nous avons infecté un pied sain de vigne cultivé sur la terrasse du Laboratoire de pathologie végétale. Le pied inoculé a présenté, l'année suivante, les caractères de la maladie. Son bois était atteint de gommose bacillaire.

On doit rattacher à la gommose bacillaire plus ou moins généralisée de nombreuses maladies des vignes désignées en France sous des noms fort divers : *Aubernage*, *Anthracnose ponctuée*, *Dartrose*, *Gélivure*, etc.. dont la nature était restée inconnue.

III

ALTÉRATIONS DES PLANTES

CAUSÉES PAR DES PARASITES ANIMAUX

LXXXII. — **Étude sur les altérations produites dans le bois du Pommier par les piqûres du Puceron lanigère.**

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 5 avril 1875.
Annales de l'Institut national agronomique, 2e année, n° 2, avec 2 planches.

Les Pucerons, en piquant les organes des plantes pour y puiser les sucs dont ils se nourrissent, y produisent souvent des déformations singulières et des altérations spéciales. Au nombre des plus redoutables pour les cultures est le Puceron lanigère, qui attaque les rameaux des Pommiers et y fait naître des nodosités, des chancres et des tumeurs souvent extrêmement volumineuses. Les arbres atteints deviennent stériles, s'épuisent et dépérissent très promptement. J'ai, dans mon travail, particulièrement étudié les modifications anatomiques qui se produisent dans les tissus des branches à la suite des piqûres des Pucerons.

J'ai montré comment les fibres et les vaisseaux se résolvent d'abord en cellules qui se dissocient bientôt et sont entraînées par l'hypertrophie des cellules des rayons médullaires. Tous les éléments hypertrophiés se confondent finalement pour former la masse tendre et pulpeuse de la tumeur qui, devenant très volumineuse, crève l'écorce du rameau et apparaît entre les lèvres de la déchirure, exposée directement aux attaques réitérées des pucerons qui y puisent aisément leur nourriture.

J'ai, dans ce travail, signalé pour la première fois l'existence de noyaux multiples dans les cellules des tissus hypertrophiés. Mais l'étude détaillée de l'hypertrophie des noyaux et de leur multiplication anomale a été le sujet d'une publication ultérieure (Altérations produites dans les plantes par la culture dans un sol surchauffé. N° XCVIII).

LXXXIII. — Note sur la galle des tiges du Poa nemoralis.

Annales des sciences naturelles (Botanique), 3e série, t. XX, 1853, avec 1 planche.

Cette galle est commune dans les bois des environs de Paris. Elle est due à un insecte, le *Cecidomya Poæ*, dont on voit la larve logée non pas à l'intérieur de la tige, comme on l'avait décrit, mais bien entre la gaine d'une feuille et la tige. Du pourtour de celle-ci naissent de nombreux filaments qui se recourbent et enserrent la gaine qu'ils lient contre la tige.

LXXXIV. — Étude sur la formation et le développement de quelques galles.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 26 juin 1876.
Annales des Sciences naturelles, 6e série, t. III, avec 3 planches.

La structure générale des galles qui naissent sur les divers organes des plantes à la suite des piqûres des insectes a été l'objet des études des savants les plus éminents. Malpighi et Réaumur en ont décrit un grand nombre avec une exactitude admirable. A notre époque, M. de Lacaze-Duthiers, usant de plus puissants moyens d'investigation, a fait connaître les données les plus importantes touchant l'anatomie de ces productions, décrit les éléments histologiques qui les constituent et montré les curieuses relations qui existent entre l'organisation des galles et les conditions de la vie du petit parasite qu'elles abritent et nourrissent; mais il est un côté plus particulièrement botanique de l'histoire des galles qui n'avait pas été traité et que j'ai abordé le premier dans ce mémoire, c'est l'étude de la formation même de ces productions et des relations d'origine qui existent entre les tissus de la galle et ceux de l'organe normal dans lequel elle s'est développée.

J'ai pu suivre la formation, dès leur première origine, de trois sortes de galles du Chêne dont la structure présente des degrés différents de complication.

La plus simple est due à la piqûre du *Spathegaster vesicatrix;* elle m'a montré nettement le passage du tissu normal de la feuille à celui de la galle; une autre plus volumineuse désignée par Réaumur sous le nom de galle en groseille et qui est produite par le *Sp. baccarum*, fournit un bon exemple de l'hypertrophie des cellules qui forment le parenchyme de la galle; enfin une troisième sorte de galle fort singulière que Réaumur a observée, mais imparfaitement décrite, et qui est causée par l'*Andricus*

curvator, m'a fourni un exemple de structure plus compliquée. L'étude des premiers états de ces diverses galles montre que l'apparition de ces sortes de tumeurs est toujours précédée de la production par voie de cloisonnement, à l'intérieur des tissus normaux où elles prennent naissance, d'une sorte de tissu générateur particulier qui se forme sous l'influence de l'irritation produite par le dépôt de l'œuf de l'insecte, et s'organise ensuite en suivant une voie de développement spéciale et toute différente de celle des éléments normaux.

L'examen de la galle que cause la piqûre de l'*Andricus curvator* m'a permis d'analyser les conséquences de la blessure que fait l'insecte pour déposer son œuf dans les tissus de la jeune feuille. Il convient en effet de distinguer les suites de la lésion mécanique qui produit comme toute autre lésion la formation d'un tissu cicatriciel destiné à combler la petite plaie, de l'irritation spécifique qui accompagne l'introduction de l'œuf, et qui est causée, vraisemblablement, par une goutte d'un liquide particulier que l'insecte verse dans la blessure. C'est à cette irritation spécifique qu'est due la formation du tissu générateur spécial, puis l'organisation, dans le voisinage immédiat de l'œuf, des tissus anomaux qui en dérivent et qui assurent la protection et l'alimentation de la larve.

Dans la couche alimentaire, j'ai suivi la transformation de la fécule qui forme la réserve nutritive et remplit les tissus à quelque distance autour de la cavité de la galle, en huile dans les cellules qui sont immédiatement à la portée de la larve, cet aliment seul pouvant être absorbé par elle.

MALADIES VERMICULAIRES

LXXXV. — Sur la formation des grains niellés du Blé.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 30 janvier 1882.
Annales de l'Institut national agronomique, 4e année, n° 5, avec 1 planche.

On sait depuis longtemps que la maladie des blés connue sous le nom de Nielle est due à des anguillules qui vont se loger dans les épis naissants et y font naître au lieu de grains des petits corps noirs et durs que l'on appelle des grains niellés et à l'intérieur desquels on trouve au moment de la moisson des milliers de petits vers. Les mœurs des anguillules du blé sont bien connues depuis la publication du beau mémoire de Francis Bauer, mais il restait beaucoup d'obscurité touchant la nature des grains niellés et leur mode de formation. — En cultivant dans le jardin d'expé-

riences de l'Institut agronomique des grains de blé sains mélangés avec des grains niellés, j'ai opéré l'infection artificielle des jeunes pieds de blé et pu suivre pas à pas, au printemps, la formation des fleurs et la pénétration des anguillules entre leurs organes naissants.

J'ai reconnu que les vers ne s'introduisent pas dans le tissu même du fond de la fleur, comme l'avait annoncé Davaine, et, d'autre part, qu'ils ne se glissent pas non plus dans le pistil déjà formé, comme l'avaient professé Al. Braun et M. Haberlandt, mais qu'ils causent l'hypertrophie des étamines, qui se soudent et se transforment en une galle creuse, ouverte d'abord au sommet, mais qui se referme plus tard au-dessus des petits parasites. C'est cette galle qui a été considérée à tort comme un pistil par les auteurs allemands.

La galle qui constitue le grain niellé a une structure simple; elle ne contient pas d'amidon, mais les cellules de la paroi interne de la cavité où sont logés les vers subissent une modification spéciale, elles se gonflent et se gélifient et peuvent ainsi servir à l'alimentation des anguillules, qui, après être entrées dans la galle à l'état de larve, y prennent un grand développement, s'y transforment en animaux sexués et s'y multiplient.

LXXXVI. — La maladie vermiculaire des Jacinthes.

Journal de la Société d'Horticulture, 3e série, t. III, 1881.

La culture des Jacinthes, qui a une importance si considérable pour les horticulteurs de la Hollande, est souvent compromise gravement par une maladie qui est depuis longtemps désignée dans ce pays sous le nom de « maladie circulaire » (Ringziek), mais dont la nature et la cause étaient restées inconnues. Un savant allemand, qui a en ce qui touche les maladies des plantes une grande autorité, M. Sorauer, avait attribué il est vrai dans un mémoire spécialement consacré à cette question, la maladie circulaire des Jacinthes à la pénétration du mycélium du *Penicillium glaucum* à l'intérieur des oignons, mais sans pouvoir rallier à son opinion les cultivateurs ni les savants hollandais.

Une maladie qui paraissait offrir les mêmes caractères que celle des Jacinthes de Hollande me fut signalée dans les cultures de Jacinthes romaines du midi de la France. J'en fis une étude attentive et je reconnus avec certitude qu'elle était due à l'envahissement du tissu de la plante vivante par des anguillules qu'il convient de rapporter au genre *Tylenchus* de Bastian.

J'observai d'abord la présence de ces petits vers dans les feuilles vertes des Jacinthes : ils y produisent des taches et des marbrures jaunâtres en causant le dépérissement des cellules entre lesquelles ils serpentent. On trouve à la fois dans les feuilles encore vivantes des mâles, des femelles, des œufs et des larves de toute taille. Plus tard quand les feuilles épuisées meurent, les anguillules se réunissent dans l'oignon où elles continuent à vivre et à se multiplier, tout en entraînant toujours à leur suite la mort et la désorganisation des tissus. L'altération présente alors une grande analogie avec celle qui a été décrite sur les oignons de Hollande. Il était naturel de présumer que la « maladie circulaire » n'avait pas une autre cause que celle des Jacinthes romaines. Bientôt, en effet, mes observations furent confirmées par les observateurs hollandais. Le savant professeur de Botanique de l'Université d'Amsterdam, M. de Vries, les a vérifiées à la fois sur des oignons provenant du midi de la France et sur des Jacinthes de Harlem.

Je puis ajouter que j'ai retrouvé les mêmes anguillules dans les oignons de plantes autres que les Jacinthes et en particulier sur des Échalottes dont elles produisaient la complète destruction dans un jardin des environs de Tours.

LXXXVII. — Sur la maladie vermiculaire du Seigle et des Luzernes.

Bulletin de la Société nationale d'Agriculture, 2 juin 1880.

J'ai observé aux environs de Paris des Seigles dépérissant sous les attaques d'anguillules fort analogues, peut-être identiques à celles des Jacinthes. L'invasion des cultures de Seigle par des anguillules avait été déjà signalée en Allemagne. M. Kühn a démontré expérimentalement que le même parasite qu'il a désigné sous le nom d'*Anguillula devastatrix* peut attaquer les Chardons à foulon et les Seigles. J'ai pu m'assurer que ce même helminthe que M. Bastian désigne sous le nom de *Tylenchus Dipsaci* peut envahir aussi les Luzernes et les Sainfoins et y causer de grands dommages.

LXXXVIII. — Maladie vermiculaire de l'Avoine.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, juillet 1888.
Bulletin de la Société nationale d'Agriculture, juillet 1888.

Des Avoines présentent souvent dans les terres légères d'alluvion des bords de la Marne auprès de La Ferté-sous-Jouarre des déformations singu-

lières. Elles tallent beaucoup, forment de grosses touffes, mais ne montent pas et ne donnent ni paille ni grain; la tige arrêtée dans son développement est renflée de façon que l'Avoine malade paraît bulbeuse. On lui donne le nom d'Avoine poireautée. La cause de cette maladie était inconnue des cultivateurs, ils l'attribuaient vaguement à la nature du sol.

J'ai reconnu que la partie renflée en bulbe de la tige et de la base des feuilles des plantes poireautées, était envahie par des myriades d'anguillules que l'on trouvait à tous les états de developpement entre les cellules gonflées et à demi désagrégées des tissus.

Ces anguillules appartiennent au genre *Tylenchus*; elles ressemblent beaucoup à celles que j'avais précédemment étudiées sur les Jacinthes.

LXXXIX. — Les maladies vermiculaires des plantes cultivées et les Nématodes parasites qui les produisent.

Annales de la Science agronomique, 1re année, t. II, 1885, avec 1 planche.

J'ai dans ce mémoire exposé l'organisation et le mode de vie des anguillules vraiment parasites qui attaquent les plantes vivantes et causent des dommages souvent importants dans les cultures.

Me plaçant au point de vue de la façon dont elles attaquent les plantes et de la nature des lésions qu'elles y produisent, je les ai rapportées à quatre groupes que j'ai étudiés successivement :

1° Les anguillules qui pénètrent à l'intérieur des feuilles et des tiges et en causent la désorganisation. Telle est, par exemple, l'anguillule de l'Oignon.

2° Celles qui produisent des galles dans les fleurs des graminées et particulièrement celles du Blé.

Ces deux sortes d'anguillules appartiennent au genre *Tylenchus*.

3° Celles qui produisent des galles sur les racines de diverses plantes, et particulièrement sur celles du caféier.

4° Celles qui attaquent les racines des Betteraves.

Ces deux dernières sortes d'anguillules appartiennent au genre *Heterodera*.

IV

ALTÉRATIONS DES PLANTES

CAUSÉES PAR LE GEL

XC. — Sur la formation de glaçons dans l'intérieur des plantes.

Bulletin de la Société botanique, avril 1869.
Annales des Sciences naturelles (Botanique), 5ᵉ série, t. XII, 1869, avec 2 planches.
Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1870.

Il peut se former de la glace à l'intérieur des plantes ; la dureté des organes gelés, qui deviennent rigides et craquent quand on cherche à les plier, peut être considérée comme une preuve suffisante de la production de la glace dans les tissus ; mais on peut se demander quelle forme prend la glace dans les plantes, et dans quelles parties elle se montre.

On a admis que la glace se forme dans les cellules, mais le fait n'a jamais pu être directement constaté. En examinant, par la gelée, des parties succulentes de plantes durcies par le froid, et il n'est pas très difficile de faire d'assez bonnes coupes et de les observer au microscope, pourvu qu'on opère au dehors par un froid très vif et avec des instruments refroidis, j'ai pu m'assurer qu'il y a dans les tissus de gros glaçons entre les cellules, mais que les cellules n'en contiennent pas.

Ces glaçons ne sont pas constitués par une masse homogène de glace, ils sont composés d'aiguilles de glace juxtaposées, et toutes à peu près parallèles les unes aux autres ; elles sont disposées perpendiculairement à la surface de l'organe, et par conséquent perpendiculairement aussi à la surface du glaçon. Leur forme n'est pas bien nettement arrêtée, elle rappelle assez bien celle de colonnes de basalte ; elles sont ainsi pressées les unes contre les autres. Dans leur intérieur on voit de petites bulles d'air qui se sont dégagées quand le liquide où cet air était dissous s'est congelé. Des aiguilles de glace absolument semblables se forment quand on expose à la gelée, à l'abri d'une évaporation trop rapide, une masse de tissu charnu comme est une tranche de betterave. J'en ai fait une étude spéciale, et j'ai analysé en détail les phénomènes de la formation de la glace au milieu des tissus organiques.

L'eau d'imbibition ne saurait geler dans les pores des membranes : cela

ressort de nombreuses expériences ; mais de même que dans les solutions salines il se forme des cristaux de glace et la solution saline se concentre, de même quand l'eau d'imbibition que contiennent les substances organiques paraît avoir complètement disparu dans leur intérieur et fait corps avec elles, on la voit, sous l'action du froid, abandonner la matière dans laquelle elle s'était imbibée, pour venir cristalliser à part et se montrer aux yeux sous forme de glaçons. On peut observer ce phénomène d'une façon très aisée et très saisissante, en faisant geler un œuf dur. On voit le blanc de l'œuf se diviser en feuillets, les couches de blanc alternent avec des assises de glaçons, formés comme ceux que j'ai observés dans les végétaux, de colonnes de glace contenant des files de bulles d'air. Quant au blanc d'œuf, il se dessèche, devient dur et cassant. Ainsi, sous l'action de la gelée, l'eau primitivement adhérente aux molécules de blanc d'œuf coagulé a échappé aux forces qui la tenaient fixée et s'est portée vers les points où elle a été se prendre en glaçons.

Dans les feuilles et les tiges des végétaux, aussi bien que sur une tranche de betterave les cellules se contractent sous l'influence de l'abaissement de la température, abandonnent une partie de leur eau qui s'écoule et va se prendre en glace hors de la portée de l'attraction capillaire.

On trouve dans les plantes des glaçons soit près de l'épiderme, soit dans la profondeur des tissus, dans les tiges aussi bien que dans les feuilles. A la base des feuilles, par exemple, il s'en forme ainsi à l'automne, aux premières gelées, un qui sépare la base de la feuille de la branche, au lever du soleil les glaçons fondent et toutes les feuilles tombent au premier coup de vent. Il s'en produit souvent de très volumineux dans les pétioles. Dans les tiges parfois les glaçons prennent un tel développement qu'ils rompent les tissus qui les entourent et se montrent au dehors à travers l'écorce déchirée. On a vu des plantes présenter sur leurs tiges des lames rayonnantes de glace striée de plusieurs pouces de longueur. Ce phénomène se reproduit communément sur certaines plantes dans les jardins botaniques. Ces lames sont tout à fait analogues aux glaçons plus petits qu'on peut observer par la gelée sur presque toutes les plantes, et dont j'ai décrit et figuré nombre d'exemples.

XCI. — **Sur les propriétés endosmotiques des cellules gelées.**

Bulletin de la Société botanique, 1869.

Les plantes exposées à un froid plus ou moins vif gèlent. Quand une plante est durcie par la gelée, rien n'indique si elle a été ou non profon-

dément atteinte, si elle est vivante ou morte. Ce n'est qu'au dégel que l'on reconnaît si elle a été tuée par la gelée. Dans ce cas, toutes ses parties deviennent molles et flasques, l'eau s'en échappe à la moindre pression; les liquides contenus dans les cellules ne sont plus arrêtés par les parois, s'écoulent dans les méats intercellulaires, et se mêlant ensemble subissent de notables altérations dans leur composition chimique.

Les membranes cellulaires ne sont pas déchirées par des glaçons qui se formeraient à leur intérieur, comme on l'a longtemps supposé, mais elles subissent sous l'influence de la gelée de profondes modifications dans leur constitution moléculaire, et leurs propriétés diosmotiques sont profondément altérées.

Les cellules vivantes ont des propriétés toutes spéciales. On peut citer une foule d'exemples de cellules contenant un suc alcalin au milieu d'un tissu acide; tant qu'elles sont vivantes, elles ne laissent pas filtrer au dehors le liquide qu'elles contiennent, mais il en est tout autrement aussitôt que la gelée les a tuées; l'aptitude de la membrane cellulaire à laisser filtrer son contenu devient alors extrême: une tranche de betterave rouge à l'état ordinaire colore à peine l'eau où on la laisse baigner pendant longtemps; une pareille tranche gelée colore très rapidement, au contraire, l'eau en rouge foncé. Plongés dans une solution saline, les tissus vivants et gelés se comportent de façons tout à fait différentes : une tranche de betterave saine dans une solution concentrée de nitrate d'ammoniaque se contracte, diminue de volume et perd de son poids; une pareille tranche gelée se gonfle, devient turgescente et augmente de poids.

On a attribué l'altération des membranes cellulaires par la gelée à la formation de glace dans leurs pores. Diverses raisons me paraissent rendre cette hypothèse invraisemblable, mais il est en outre aisé de montrer, comme on peut le voir dans les expériences que je rapporte, que les tissus végétaux tués, non plus par la gelée, mais par la cuisson, ont éprouvé dans leurs propriétés des altérations identiques.

XCII. — De l'influence de la congélation sur le poids des tissus végétaux.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 20 mai 1872.

Dalibard, dans le cours d'expériences qu'il avait entreprises sous la direction de Buffon, sur les variations de pesanteur des bois plongés dans l'eau à différentes températures, observa, il y a plus d'un siècle, que quand le froid est assez vif pour déterminer la congélation de l'eau, les bois engagés dans la glace perdent une proportion notable de leur poids.

En étudiant les effets du froid sur les plantes vivantes, j'avais reconnu (V. n° XC) que la glace se forme dans les tissus en dehors des cellules et que, par conséquent, l'eau qui se prend en glace est rejetée sous l'influence du froid hors des organes qui la contenaient. J'ai pensé que l'observation de Dalibard pourrait se rattacher au même phénomène, et j'ai cherché si, en se plaçant dans des conditions différentes, on peut constater une perte de poids pour les tissus gelés à l'air, aussi bien que dans l'eau.

Il résulte de nombreuses expériences faites à l'air sur des racines et des tubercules, que les tissus végétaux exposés à la gelée perdent plus de leur poids que ceux qui demeurent à la température ordinaire. Cette perte ne saurait être attribuée qu'à ce que les tissus abandonnent une portion de l'eau qu'ils contenaient. Cette manière de voir est, du reste, pleinement confirmée par une autre expérience dans laquelle j'ai fait geler des rondelles de carotte non plus à l'air, mais dans un liquide auquel l'eau ne se mêle pas, la benzine. Quand les tissus, après avoir été exposés à un froid très vif et s'être complètement durcis, dégèlent dans la benzine, l'eau provenant des glaçons qui s'étaient formés par la gelée se dépose au fond du vase sous forme de gouttelettes.

Il résulte de toutes ces expériences que les tissus gelés rejettent, lors de la congélation, une portion de leur eau, et perdent par suite une partie de leur poids.

XCIII. — Coloration en bleu de quelques Orchidées sous l'influence de la gelée.

Bulletin de la Société botanique, 22 mars 1872.

On sait que diverses fleurs de la famille des Orchidées ont la propriété de bleuir sur tous les points où leur tissu est altéré. Quand, par exemple, on froisse entre ses doigts une fleur de *Phajus*, on la voit changer de couleur aussitôt et devenir d'un bleu indigo foncé. On a pensé trouver dans ce phénomène un moyen de s'assurer du moment exact où la mort se produit dans les tissus, et, par suite, un procédé pour résoudre une question très controversée, à savoir, à quel instant meurent les plantes sous l'action du froid, si c'est quand les tissus gèlent ou au moment seulement du dégel.

Il résulte d'expériences nombreuses faites sur des fleurs de plusieurs espèces de *Calanthe* et de *Phajus* que la coloration en bleu n'est pas appréciable tant que la fleur demeure roidie et durcie par la gelée; elle

présente seulement une nuance un peu terne. Ce n'est que quand le dégel se produit que la formation de l'indigo bleu se fait dans les tissus.

Si on observe au microscope les cellules de ces fleurs tuées par la gelée, on voit que l'utricule primordiale est un peu contractée, mais jamais dans l'intervalle qui se fait entre elle et la paroi cellulosique on ne voit se produire d'indigo bleu. C'est dans le protoplasma même que cette substance apparaît sous forme de granules d'une excessive ténuité.

XCIV. — Sur les Gélivures et l'Éclatement des arbres par le froid.

Bulletin de la Société nationale d'Agriculture, 7 janvier 1880.

J'ai suivi, pendant les froids du grand hiver de 1879-1880, la formation de fentes longitudinales (gélivures) qui se sont produites sur des Platanes du parc Monceau, et j'ai constaté que l'éclatement des arbres n'est pas dû, comme on l'a cru, à l'augmentation de volume du liquide qui se prendrait en glace à leur intérieur, mais bien à la contraction, sous l'action du froid, des parties superficielles du tronc des arbres. Les couches situées immédiatement au-dessous de l'écorce se refroidissent et se contractent plus fortement que les couches profondes : elles ne peuvent plus les contenir quand elles sont exposées à une température persistante de — 10° à — 15°, et l'arbre éclate avec fracas. Les fentes qui se forment ainsi ne contiennent jamais de glace. Au dégel, elles se referment, et, au bout de deux à trois jours, on a grand'peine à distinguer, même sur une écorce lisse comme celle du Platane, la place où elles s'étaient produites.

XCV. — Observations sur le Pin maritime gelé.

Annales de l'Institut national agronomique, 3e année, n° 3.

Les froids extraordinairement violents de 1879 ont tué presque tous les Pins maritimes du nord et du centre de la France, et causé, particulièrement en Sologne, des pertes énormes.

Le bois du Pin maritime de Sologne est recherché pour chauffer les fours des boulangers, à cause de la grande quantité de résine qu'il renferme. La croyance que les gelées avaient détruit la résine dans les arbres s'est répandue en Sologne et y a été admise à peu près sans conteste, au grand détriment des propriétaires, les bois tués étant considérés comme ayant, de ce fait, perdu beaucoup de leur qualité.

L'opinion que la résine avait été détruite par les gelées était basée sur

cette observation, que j'ai contrôlée moi-même, que le bois gelé ne laisse pas suinter de résine quand on le débite, comme cela a lieu pour le bois vivant. Cependant, de très nombreux échantillons que j'ai reçus de diverses provenances m'ont permis d'établir positivement que le bois gelé présente, à l'analyse chimique, au moins autant de résine que le bois non gelé.

Le résine n'est, en aucune façon altérée par le froid, mais elle n'est plus expulsée des bois gelés. La connaissance des altérations que la gelée produit dans les tissus des végétaux permet d'expliquer très clairement ce phénomène.

Sous l'influence du froid, le liquide que contenaient les cellules en a été expulsé; au dégel, il s'est écoulé entre les cellules mortes et a infiltré le tissu, laissant les cellules molles et flasques. C'est un fait qui a été constaté partout en Sologne; les réponses aux questions que j'ai adressées aux propriétaires de forêts gelées ont été unanimes sur ce point, que le bois des Pins tués par la gelée fondait en eau au dégel, au dire des ouvriers chargés d'abattre les arbres et de les fendre. Les cellules qui perdaient ainsi leur contenu liquide n'étaient plus gonflées; or, c'est aux pressions qu'exercent sur la résine les cellules turgescentes qui entourent les canaux résinifères qu'est due l'expulsion de cette matière, aussitôt qu'on ouvre les conduits où elle est enfermée, comme on le fait quand, d'un coup de serpe, on entaille un tronc de Pin vivant. Dans le bois de Pin gelé, les canaux résinifères ne sont plus comprimés par les cellules contiguës, qui sont vides, et la résine ne s'écoule plus.

XCVI. — Enquête sur les dégâts causés par les froids de l'hiver 1879-1880.

Rapport au Ministre de l'Agriculture. — Journal officiel, 18 décembre 1880.

XCVII. — Conditions qui influent sur l'intensité des dommages que le froid cause aux plantes.

Annales de l'Institut national agronomique, 4e année, n° 5.

J'ai pu profiter de l'hiver désastreux de 1879-1880 pour contrôler, dans une enquête générale sur les dégâts produits dans les cultures, les notions que j'avais acquises antérieurement, et expliquer des contradictions apparentes entre des faits signalés sur des points différents du vaste territoire de la France.

Chargé par le Ministre de l'Agriculture de dépouiller les nombreux

documents qu'il avait fait recueillir par les préfets de tous les départements, membre des commissions nommées par la Société nationale d'Agriculture pour réunir les résultats de l'enquête qu'elle avait prié ses correspondants de faire sur ce sujet, de celle qu'avait instituée la Société centrale d'Horticulture et dont M. Duchartre fut rapporteur, rapporteur moi-même pour le concours ouvert par la Société des agriculteurs de France sur les dégâts causés à l'horticulture par l'hiver de 1879-1880, j'ai eu connaissance d'un nombre extrêmement considérable de faits se rapportant aux effets du froid sur les plantes. J'ai été heureux d'y trouver la confirmation des vues que j'avais exposées antérieurement.

Dans le rapport que j'ai adressé au Ministre de l'Agriculture, j'ai exposé les faits les plus généraux qui ressortaient de l'enquête, touchant l'influence du climat ordinaire des lieux, de leur altitude, du relief des terrains et de l'état de vie active, ralentie ou latente où se trouvaient les diverses plantes cultivées au moment où le froid a été le plus rigoureux.

Dans le Mémoire publié dans les *Annales de l'Institut agronomique*, j'ai exposé les faits les plus saillants et les plus démonstratifs parmi ceux que j'ai recueillis dans ma longue enquête, tant sur les plantes de grande culture que sur les forêts et les cultures jardinières.

La comparaison entre les variétés que l'on considère comme pouvant résister plus ou moins bien au froid, ne peut être faite avec précision qu'en tenant compte des conditions diverses qui influent sur l'intensité des dommages que la gelée peut produire. J'analyse ces conditions en citant comme exemples, sur chaque point, des cas spéciaux sûrement constatés durant l'hiver de 1880.

Ce Mémoire est divisé en trois parties : dans la première, j'ai examiné l'influence de l'état plus ou moins ralenti de la végétation, l'action indirecte du sol, de sa fertilité, de son degré d'humidité, celle de l'âge, de la vigueur, ou de l'état maladif des arbres. Dans la seconde, j'ai étudié les influences climatologiques, voisinage de la mer, relief du terrain, action différente du froid sur le sommet, la partie moyenne et la partie basse des arbres, puis la protection des plantes par la neige. Enfin, dans la troisième partie, j'ai décrit les signes de mort des plantes réputées tuées par la gelée; la nature des blessures profondes produites par la formation des glaçons dans les tissus et leurs conséquences; puis les conditions qui peuvent en favoriser la cicatrisation et la méthode que l'on doit conseiller d'employer dans les vergers pour obtenir ce résultat.

XCVIII. — De l'action de la gelée sur les plantes.

Journal de la Société d'Horticulture, 3e série, t. III, 1881.

J'ai exposé sous forme de conférence, dans une séance publique de la Société d'Horticulture, l'ensemble des notions actuellement acquises à la science touchant l'action de la gelée sur les plantes, en résumant brièvement les données qui pouvaient permettre d'éclairer les observations nombreuses, mais un peu confuses, qui avaient été rassemblées de toutes parts par les horticulteurs durant l'hiver de 1879-1880.

V

ALTÉRATIONS ET MALADIES DES PLANTES

PRODUITES PAR DES CAUSES DIVERSES

XCIX. — Altérations produites dans les plantes par la culture dans un sol surchauffé.

Annales des Sciences naturelles (Botanique), 9e série, t. X, avec 2 planches.

En cultivant dans une atmosphère relativement assez froide et humide une plante dont les racines s'étendent dans un sol chauffé, on peut produire une hypertrophie et un commencement de tubérisation de la tige.

Des expériences faites à plusieurs reprises en hiver, dans le laboratoire de physiologie végétale de l'Institut national agronomique, ont donné des résultats fort remarquables, surtout sur les tiges de jeunes plants de haricots et de courges. L'axe au-dessous des cotylédons, se tuméfiait d'une façon extraordinaire et finissait par se crevasser en faisant éclater l'épiderme et les couches superficielles qui ne pouvaient suivre le développement excessif des parties profondes.

Laissant de côté l'exposé des conséquences que l'on pourrait tirer de cette expérience en en comparant les résultats à des faits analogues qui se produisent dans les cultures, j'ai spécialement insisté sur l'étude anatomique des tissus ainsi hypertrophiés et attiré surtout l'attention sur une particularité que j'avais déjà signalée brièvement dans un travail antérieur, la présence de noyaux multiples dans les cellules hypertrophiées.

Cela m'a conduit à faire de l'hypertrophie des noyaux des cellules une étude approfondie.

Les noyaux hypertrophiés se multiplient en se divisant d'une façon différente de celle que l'on considère comme normale et qui a été étudiée d'une manière si complète par M. Strassburger. Des cas analogues de multiplication des noyaux ont été observés dans le règne animal par M. van Beneden qui a désigné ce mode spécial de division sous le nom de fragmentation des noyaux. Divers observateurs ont décrit depuis des faits de même nature dans le règne végétal; l'existence des noyaux multiples dans les organes végétatifs des végétaux supérieurs que j'ai été le premier à signaler dans les tumeurs produites sur les tiges du Pommier par les piqûres du Puceron lanigère (v. n° LXXXII), n'est plus un fait isolé aujourd'hui; néanmoins, l'étude de la multiplication des noyaux hypertrophiés des tiges artificiellement tuméfiées de haricot et de courge m'a fourni des données nouvelles et fort instructives sur le phénomène que l'on désigne sous le nom de fragmentation des noyaux multiples des cellules.

C. — Action des vapeurs de sulfure de carbone sur les grains.

Bulletin de la Société botanique, mars 1875.

CI. — De l'action des vapeurs de sulfure de carbone sur les graines et sur leur développement.

Bulletin de la Société botanique, mai 1882.

On sait que les vapeurs de sulfure de carbone sont vénéneuses pour les animaux et pour les plantes. On a proposé d'employer ces vapeurs à la destruction des charançons qui dévorent, dans les greniers, des quantités considérables de grain. J'ai voulu déterminer expérimentalement si les vapeurs de sulfure de carbone font perdre aux grains leur faculté germinative.

Les grains étaient exposés d'une façon bien uniforme aux vapeurs de sulfure de carbone dans un espace clos : chaque jour, on en retirait cinquante qui étaient semés et mis à germer dans la serre d'expérimentation de mon laboratoire. L'influence nuisible des vapeurs de sulfure de carbone fut très manifeste; au bout d'une semaine, le nombre de grains germant ne dépassait guère 50 p. 100, au bout de quinze jours 40 p. 100, au bout de vingt et un jours il était inférieur à 30 p. 100. En outre, la levée se fai-

sait de plus en plus lentement; tandis que pour le blé normal, six jours après le semis, 84 grains p. 100 avaient germé, la proportion se réduisait à 48 p. 100 pour les grains exposés durant trois jours au sulfure de carbone et à 3 seulement p. 100 pour ceux qui étaient restés quinze jours dans une atmosphère saturée de vapeur de sulfure de carbone. Après dix-sept jours d'action de ces vapeurs, pas un seul grain n'avait commencé à pousser avant le septième jour.

Pour répondre à des objections qui me furent faites, à l'occasion de ces premières expériences, je cherchai à reconnaître ultérieurement si l'embryon était bien tué dans la graine avant le commencement de la germination ou si l'action toxique ne s'exerçait sur lui que quand, entrant en pleine activité vitale, il se trouvait exposé aux vapeurs du sulfure de carbone emmagasiné dans les enveloppes du grain. Dans ce but, j'exposai du blé aux vapeurs de sulfure de carbone durant vingt et un jours comme dans les précédentes expériences, puis je fis deux lots de ces grains. Le premier fut mis à germer immédiatement; les résultats obtenus furent pareils à ceux que l'on avait antérieurement constatés. Le second fut exposé à l'air libre et même au soleil pour le débarrasser le plus complètement possible du sulfure de carbone, puis mis dans l'eau que l'on renouvela huit à dix fois pendant que le grain commençait à se gonfler. Toutes ces précautions furent non seulement inutiles, mais même nuisibles; tandis que sur cinquante grains, seize poussèrent dans le premier lot, six seulement du second purent se développer.

J'ai pensé qu'il y aurait quelque intérêt à étendre aux graines de colza les recherches que j'avais faites sur le blé.

Les expériences installées d'une façon analogue donnèrent des résultats extrêmement différents. Les vapeurs de sulfure de carbone si dommageables pour les grains de blé furent à peu près sans action sur les graines de Colza. Sur cinquante graines exposées pendant vingt-deux jours à ces vapeurs, quarante-sept avaient bien germé au bout de dix jours et deux montraient un commencement de germination, mais ne se développaient pas régulièrement. L'examen de ces graines dont la germination se trouvait altérée, montra que la tigelle et les cotylédons étaient ordinairement sains, mais que la radicule était brune et désorganisée dans sa partie inférieure.

On peut conclure de cette expérience que les téguments de la graine du Colza sont impénétrables aux vapeurs de sulfure de carbone. Si quelques graines ont été atteintes et altérées, c'est que les vapeurs y ont pénétré par le micropyle; leur action délétère a porté directement sur la partie de

l'embryon qui est placée vis-à-vis de ce point, c'est-à-dire sur l'extrémité de la radicule.

CII. — Le plomb des arbres fruitiers.

Bulletin des séances de la Société nationale d'Agriculture, 22 juillet 1885.

Le feuillage des arbres fruitiers à noyau présente parfois une teinte particulière, pâle avec un reflet métallique et qui rappelle celle du plomb ; on dit que ces arbres ont la maladie du Plomb. Les Abricotiers, Pruniers, Cerisiers et Pêchers atteints du Plomb sont faibles et languissants, ils portent peu de fruits ; quand il s'en forme quelques-uns, ils se développent mal et tombent sans mûrir.

La pâleur et l'éclat métallique des feuilles plombées sont dus à l'interposition d'une lame d'air entre l'épiderme supérieur et le tissu vert qui a la couleur normale, mais dont les cellules présentent quelque irrégularité dans leur taille. La plupart n'atteignent pas par leur extrémité la face intérieure de l'épiderme ; en outre elles n'ont aucune cohérence entre elles et sous la moindre pression le tissu vert s'égrène.

Les conditions qui influent sur la production du Plomb n'ont pu être déterminées.

CIII. — Intumescences sur les feuilles d'Œillets malades.

Bulletin de la Société botanique, 25 novembre 1892.

Les cultures d'Œillets fort importantes aux environs de Cannes y ont été attaquées par une maladie qui en 1892 a détruit certains carrés avec une rapidité foudroyante. C'est aux mois d'août et de septembre qu'elle fait le plus de ravages.

Les racines des plantes mourantes étaient altérées et pourries.

Les feuilles portaient de petites élévations, sortes de verrues peu marquées correspondant chacune à une tache jaunâtre très nette, surtout quand on les examinait par transparence. En ces points, les cellules de la couche en palissade avaient pris un développement exceptionnel, elles soulevaient l'épiderme, se serraient les unes contre les autres, de façon à ne pas laisser entre elles de méats pleins d'air comme on en voit dans la feuille normale.

Des faits semblables ont été décrits par M. Sorauer dans d'autres plantes sous le nom d'intumescences. Ces intumescences paraissent être

le symptôme d'un trouble dû à un excès d'eau dans les tissus qui n'ont qu'une faible puissance d'assimilation par suite de mauvaises conditions de végétation.

CIV. — Notice sur une altération qui s'est produite dans la végétation des Pommes de terre en 1872.

Journal de la Société d'Horticulture, janvier 1873.

Les pommes de terre ont présenté dans le département de Loir-et-Cher, en 1872, une altération particulière de leur mode normal de végétation, qui a causé de graves dommages à beaucoup de cultivateurs.

Au printemps, quand vint le moment de planter les pommes de terre, on s'aperçut qu'elles présentaient un aspect inaccoutumé; les yeux, au lieu de produire des germes gros et forts, ne donnaient naissance qu'à de petites pousses très grêles, très déliées, qui rampaient sur les tas de pommes de terre sans avoir la force de se redresser. Parfois, ces *filandres*, comme les nommaient les paysans, se terminaient en petit tubercule; d'autres fois, l'œil même, au lieu de s'allonger, se renflait en un petit corps charnu. Ces pommes de terre à pousses filiformes n'étaient point capables de donner naissance à de nouveaux pieds. Mises en terre, elles n'ont même pas commencé pour la plupart à pousser, si faiblement que ce soit, et, chose singulière, elles sont demeurées dans le sol sans pourrir jusqu'à l'arrachage.

L'année précédente, on avait remarqué, au moment de la récolte, qu'un grand nombre de tubercules étaient mous, bien que paraissant sains à l'intérieur. Même dans les champs où on ne sema que des tubercules à pousses vigoureuses, on trouva encore à l'arrachage un certain nombre de pommes de terre molles, surtout dans les variétés précoces.

En suivant l'arrachage des pommes de terre dans les champs derrière la charrue, j'ai pu m'assurer d'abord que les tubercules portés par un même pied sont tous sains ou tous mous, ce qui prouve que l'altération porte sur la plante elle-même; puis, examinant l'état des tiges, j'ai reconnu que les pieds portant des tubercules mous offraient une altération très marquée de la partie inférieure de la tige; elle avait été rongée sous terre. L'écorce attaquée jusqu'au bois, la décomposition s'y était produite surtout dans les parties tendres, avait gagné de proche en proche et la désorganisation de tous les tissus de la tige en avait été la conséquence. Parfois cependant, la plaie s'était cicatrisée, le pied portait alors des tubercules sains et fermes.

Ces lésions des tiges m'ont paru produites par le *Julus guttulatus* de Fabricius, qui se rencontrait en assez grande abondance dans les champs de pommes de terre au moment de l'arrachage.

CV. — Tumeurs ligneuses ou broussins des Vignes.

Bulletin de la Société botanique, 9 novembre 1888.

On a beaucoup discuté touchant la nature des tumeurs ligneuses qui se produisent parfois en très grande quantité sur le bas des tiges des vignes. Les conditions dans lesquelles se forment ces tumeurs ne sont pas exactement déterminées.

J'ai pu obtenir cependant des données précises sur un cas particulier qui s'est produit dans les dunes du littoral dans l'arrondissement de Lesparre.

En février 1887, la vigne est restée dix-huit jours sous la neige ; elle a été taillée, mais aucun œil ne s'est développé : tous avaient été détruits par la gelée ; vers la mi-mai seulement, il est parti de la souche des bois d'une vigueur extrême qui ont atteint jusqu'à $3^m,50$ de longueur. Ce sont ces vignes qui se sont couvertes de broussins. L'absence au printemps de pousses normales au développement desquelles pussent être employées les réserves alimentaires, a sans doute été la cause de l'hypertrophie des tissus jeunes sur certains points de l'ancien bois ou en d'autres termes de la production des tumeurs ligneuses.

CVI. — Étude sur la formation de la gomme dans les arbres fruitiers.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, janvier 1874.
Annales des Sciences naturelles (Botanique), 6e série, t. I, 1875, avec 1 planche.

Dans la première partie de ce mémoire, j'ai montré que la gomme que l'on trouve dans les vaisseaux des arbres fruitiers malades n'est pas, comme on l'enseigne, due à une altération des parois, mais bien, comme l'avait antérieurement reconnu M. Trécul, à un dépôt qui se fait sur la paroi interne de ces tubes. La gomme paraît produite par une sorte d'exsudation et se montre d'abord sous forme de très fines gouttelettes; puis ces gouttelettes de gomme grossissent, se touchent par les côtés, deviennent confluentes et forment des masses irrégulières et sinueuses sur les bords. Même quand la gomme est produite en assez grande abondance pour combler la cavité du vaisseau, la membrane demeure intacte, et on

peut observer sur les masses de gomme l'empreinte des ponctuations et des lignes spirales dont elle est marquée.

Dans la seconde partie, j'ai particulièrement étudié la transformation de la fécule en gomme, dans les cellules des rayons médullaires, et j'ai montré qu'il ne se produit pas, comme on l'avait annoncé, un changement de composition se propageant régulièrement de couche en couche dans chaque grain à partir de l'extérieur, mais que l'on voit des amas de grains se couvrir d'abord d'une mince couche de gomme, tandis qu'il se dépose du reste aussi de la gomme sur d'autres points dans les cellules. Puis les amas de fécule englobés dans la gomme diminuent progressivement, tandis que l'épaisseur de la couche de gomme qui les entoure augmente; mais les deux substances présentent toujours leurs propriétés spéciales, bien tranchées et sans transitions. La fécule finit par disparaître en laissant le plus souvent une place vide au centre de la petite masse de gomme. Quand il se forme au milieu des tissus de grands foyers de production de gomme, on observe, dans les cellules qui les avoisinent, une assez grande quantité de fécule qui se résorbe en se transformant de même en gomme; seulement, au lieu de se déposer sous forme solide dans les cellules, elle passe dans les grands réservoirs voisins où elle s'amasse en quantité considérable.

Dans la troisième partie de mon mémoire, j'étudie la production de la gomme dans les lacunes qui se forment au milieu des jeunes tissus dans la zone génératrice et sont disposées en rangées concentriques dans les couches annuelles entre les rayons médullaires. Quand elles ne prennent pas un trop grand développement, il peut s'organiser au-dessus d'elles une nouvelle couche ligneuse, et la croissance du bois n'est pas altérée notablement; sinon, l'accroissement cesse sur ce point, un écoulement de gomme se produit, le tissu ligneux se nécrose et ne peut plus être recouvert que par des bourrelets des parties latérales où la couche génératrice n'est pas détruite.

Les tissus qui avoisinent les lacunes éprouvent dans leur développement une modification très importante : le cambium, au lieu de s'organiser en fibres ligneuses dans ces places, produit des cellules dans lesquelles se dépose en abondance de la fécule. Il se forme donc ainsi dans chaque point où va se développer un foyer de gomme, un tissu particulier (parenchyme ligneux) qui n'existe pas dans les tiges saines et dont l'apparition est si intimement liée à la formation morbide de la gomme qu'on doit le considérer comme un tissu pathologique. La fécule qui s'accumule dans le parenchyme ligneux spécial est utilisée comme celle des rayons

médullaires pour la formation de la gomme qui s'amasse en grande quantité dans la lacune.

Les lacunes à gomme grandissent aux dépens du tissu voisin, dont les éléments se dissocient et se désorganisent. Néanmoins, les cellules qui bordent les lacunes manifestent souvent une activité vitale extrême, elles se développent et se ramifient à l'intérieur de la lacune et s'y multiplient même quand elles sont séparées du reste du tissu, et absolument isolées au milieu de la gomme.

CVII. — La production de la gomme dans les arbres fruitiers, considérée comme phénomène pathologique.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 27 avril 1874

M'appuyant sur la connaissance des faits exposés dans le mémoire précédent, je montre dans ce travail que les phénomènes pathologiques qui accompagnent la formation de la gomme dans les arbres fruitiers constituent une maladie spéciale que je désigne sous le nom de gommose (*gummosis*) et dont je trace les principaux caractères.

La première phase de la maladie est éminemment active, elle est caractérisée par la production toute spéciale d'un parenchyme féculent qui manque absolument dans la plante saine et qui remplace les fibres ligneuses daus les points où apparaissent les foyers gommeux. Il y a là une véritable néoplasie pathologique; un tissu morbide est produit par une transformation spéciale des aliments constitutifs du tissu normal.

Puis la gomme se montre : d'une part il se fait une exsudation de gomme à l'intérieur des vaisseaux; d'autre part, la fécule contenue dans les cellules, la matière intercellulaire et certaines couches à l'intérieur des parois cellulaires subissent une dégénérescence gommeuse. La gomme ainsi produite s'amasse dans des lacunes et souvent même s'écoule au dehors. Cependant les cellules qui bordent les lacunes, tout en commençant déjà à subir la dégénérescence gommeuse, manifestent encore cependant une grande activité formatrice. Elles grandissent et se ramifient d'une façon extraordinaire. Il n'est donc pas juste de ne voir, comme on l'a fait, dans la production de la gomme, qu'un phénomène purement passif et indifférent, comme un mode particulier de désorganisation d'un tissu mort. C'est une véritable maladie qui présente des caractères particuliers, et dans laquelle on voit l'activité vitale détournée de sa direction régulière se manifester encore énergiquement avant de s'épuiser.

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DIVERS DE MORPHOLOGIE, D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES

I

SUR LA MORPHOLOGIE L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE LA FAMILLE DES ORCHIDÉES

CVIII. — Observations sur la structure de l'embryon et le mode de germination de quelques Orchidées.

Bulletin de la Société botanique, 11 janvier 1891.

CIX. — Observations sur la germination du Miltonia spectabilis et de diverses autres Orchidées.

Annales des Sciences naturelles (Botanique), 4e série, t. XIII, 1860, avec 1 planche.

CX. — Observations sur la germination et le développement d'une Orchidée (Angræcum maculatum).

Annales des Sciences naturelles (Botanique), 4e série, t. V, 1856, avec 3 planches.
Bulletin de la Société botanique, 25 janvier 1856.

CXI. — Observations sur la structure et le mode de végétation du Corallorhiza innata.

Bulletin de la Société botanique, 10 juillet 1857.

Bien que les Orchidées soient mises sans contestation au nombre des végétaux monocotylédonés, l'existence d'un cotylédon dans leur embryon

avait été l'objet de bien des doutes; j'ai étudié les graines d'un certain nombre d'Orchidées exotiques qui ont produit des fruits mûrs dans les serres de l'École de médecine, et établi que l'embryon, qui y est réduit à un petit corps ovoïde et globuleux portant sur le côté un petit prolongement celluleux, ne possède en réalité ni cotylédon, ni radicule, ni gemmule.

L'organisation extrêmement simple que présente cet embryon est tout à fait comparable à celle qu'offrent les embryons monocotylés et dicotylés à une certaine époque de leur développement, où eux aussi sont uniquement formés par un petit corps celluleux à peu près sphérique (globule embryonnaire) que porte à son extrémité un prolongement celluleux (suspenseur). Mais tandis que dans les autres plantes l'embryon ne fait que passer par cette forme qui pour lui n'est que transitoire, dans les graines d'Orchidées, au contraire, l'embryon ou plutôt l'ébauche d'embryon s'arrête à ce point de son développement et n'atteint jamais dans la graine la forme plus compliquée d'embryon monocotylé.

Un embryon d'Orchidée peut donc être considéré comme un embryon monocotylé arrêté dans son développement et naissant pour ainsi dire normalement avant terme.

Les observations que j'ai faites sur la germination des Orchidées me paraissent de nature à confirmer cette manière de considérer l'embryon de ces plantes.

L'état rudimentaire dans lequel demeure l'embryon des Orchidées dans la graine parvenue à maturité en rend la germination très difficile. Néanmoins, grâce au zèle et à l'habileté du jardinier des serres de l'École de médecine, Aug. Rivière, il m'a été possible de suivre dans un certain nombre d'Orchidées exotiques, telles que *Miltonia*, *Neottia*, *Vanilla*, *Æccolades*, au moins les premières phases d'un développement auquel l'extrême imperfection de l'embryon dépourvu de tout organe spécial lors de la germination, donnait un intérêt tout particulier.

Les faits que j'ai observés diffèrent entièrement de tous ceux que l'on avait constatés dans la germination des graines de végétaux supérieurs.

Au commencement de la germination, le corps embryonnaire, réduit à une petite masse cellulaire à peu près globuleuse, se gonfle à l'intérieur de la graine dont il déchire bientôt les enveloppes; puis il se couvre par places de bouquets de poils tout semblables aux poils radicaux et destinés à puiser dans le sol les aliments nécessaires au développement de la plante naissante. En cet état, l'embryon d'Orchidée dépourvu de racines et réduit encore à une seule masse cellulaire, présente, au point de vue du mode de

végétation, bien plus d'analogie avec le *prothallium* des fougères qu'avec une plante monocotylédone normale.

Ce n'est qu'après avoir végété pendant un temps plus ou moins long, d'une façon spéciale, vivant à peu près à la manière des végétaux inférieurs, que le corps embryonnaire donne naissance à des feuilles vertes, à une tige et à des racines et que la plante, parvenue enfin à un plus haut degré d'organisation, vit comme vivent les végétaux supérieurs.

Malgré l'extrême difficulté qu'il y a, d'abord à faire germer des graines d'Orchidées, puis à élever les jeunes plantes provenant de semis, il m'a été possible de suivre sur une Orchidée exotique à pseudo-bulbe toutes les phases du développement jusqu'à la floraison, et de découvrir sur cet exemple l'existence d'une organisation transitoire, très singulière, et absolument différente de celle que présente la plante à l'état adulte, d'une forme primordiale inconnue que le végétal conserve assez longtemps avant de revêtir sa forme normale et définitive.

L'embryon donne directement naissance pendant la germination à un tubercule primaire qui ne porte ni racines, ni véritables feuilles, mais seulement de courtes écailles brunâtres. Il vit et croît assez longtemps sous cette forme primitive. A l'aisselle de petites écailles naissent des ramifications qui restent extrêmement courtes et charnues et forment comme des digitations du tubercule; puis ces digitations se ramifient à leur tour et la plante, tout en augmentant de volume, demeure aussi longtemps réduite à un tubercule lobé d'une structure anatomique extrêmement simple, sans feuilles vertes, sans racines, vivant seulement en puisant dans le sol par des bouquets de poils radicaux le liquide nécessaire à sa vie. Puis à un moment donné, l'un des bourgeons d'un ordre quelconque, au lieu de se développer en corps charnu comme tous les autres, donne naissance à une tige et à des feuilles. Cette tige naît ainsi d'un des points du tubercule primordial à peu près comme la tige d'une fougère naît d'un point de son *prothallium* (bien qu'ici le phénomène soit d'un tout autre ordre, et l'analogie seulement apparente), et de même que pour le *prothallium* de fougère, l'existence du tubercule primordial n'est que transitoire; il va cesser de végéter, il va mourir et se décomposer, tandis que la plante sortira du bourgeon sous sa forme adulte, donnera naissance à des racines et présentera tous les caractères de structure et de végétation que l'on peut observer chez les Orchidées à pseudo-bulbes.

On peut rapprocher de l'organisation rudimentaire et transitoire que présente l'*Angræcum maculatum* pendant la période embryonnaire qui suit immédiatement la germination, celle que l'on observe d'une façon défini-

tive et permanente dans le *Corallorhiza innata*, plante singulière qui, à aucune époque de sa vie, n'a de racines.

A la base de la tige couverte de fleurs, on voit un tubercule lobé, qui, par son analogie de forme avec des branches de corail, a fait donner à la plante le nom qu'elle porte. Ce tubercule offre une structure identique à celle du tubercule embryonnaire de l'*Angræcum maculatum*, et, comme ce dernier, il est couvert de poils radicaux qui puisent dans le sol les matières nécessaires à l'alimentation et suppléent aux racines qui font complètement défaut. A l'état adulte, au moment de la floraison, il présente une si complète analogie avec la forme primitive de l'*Angræcum maculatum*, qu'il semble s'être arrêté dans son développement au milieu de la période embryonnaire qu'il n'a pu dépasser.

CXII. — De la structure anatomique et du mode de végétation du Neottia Nidus-avis.

Bulletin de la Société botanique, 30 janvier 1857.
Annales des Sciences naturelles (Botanique), 4e série, t. V, avec 2 planches

Le *Neottia Nidus-avis* est une Orchidée fort singulière qui pousse dans les bois des environs de Paris, et dont toutes les parties, tige, feuilles et fleurs sont uniformément colorées en brun clair. — L'aspect tout exceptionnel de cette plante, le manque apparent de matière verte dans ses tissus, l'on fait considérer comme parasite.

J'ai, dans mon mémoire, fait du *Neottia Nidus-avis* une étude anatomique très complète qui ne saurait être résumée en quelques lignes, je mentionnerai seulement ici le fait extrêmement curieux de la présence constante dans une couche spéciale du tissu de la racine, à l'intérieur de cellules bien vivantes et munies de gros noyaux, de filaments d'un mycélium de Champignon pelotonné à leur intérieur et qui paraît en continuité avec de semblables filaments répandus en dehors de la racine, dans le sol : fait bien remarquable d'association et, comme on a dit depuis, de symbiose du Champignon et de l'Orchidée.

La tige du *Neottia Nidus-avis* fait un coude au-dessus de la surface du sol, et son extrémité postérieure, à peu près horizontale, que l'on doit nommer rhizome, donne naissance à de très nombreuses racines courtes, charnues et lisses, dont l'ensemble forme une masse que les anciens botanistes ont comparée au nid d'un oiseau. Le rhizome traverse ce paquet de racines; son extrémité antérieure se redresse en se courbant en crosse, et produit une tige verticale, ou hampe, qui porte les fleurs ; son extrémité

postérieure est souvent pourrie, mais souvent aussi, elle est terminée en une pointe courbée en forme de corne très large et très courte.

Cette extrémité diffère par sa structure anatomique du reste du rhizome; elle est le produit immédiat de la germination de l'embryon et elle conserve, jusqu'à ce qu'elle se détruise, la structure que j'ai constatée dans les tubercules embryonnaires des Orchidées. Son système ligneux n'est qu'un mince filet vasculaire, tandis qu'au delà, le rhizome prend la structure qu'il conserve toujours; son système ligneux est formé d'un anneau fibro-vasculaire à l'intérieur duquel sont quelques faisceaux libres.

Le rhizome porte des feuilles imparfaites à l'aisselle desquelles sont des bourgeons. Quelquefois, l'un d'eux prend un développement que l'on peut considérer comme anticipé et forme une hampe pareille à celle qui termine l'axe primaire et qui fleurit en même temps, mais c'est là l'exception; le plus souvent, aucun des bourgeons axillaires ne se développe, et la plante meurt aussitôt après avoir fleuri. La plante n'est donc point vivace, comme on l'admet, mais seulement monocarpienne.

J'ai montré par la structure même de la plante en fleurs, où j'ai constaté l'existence d'un tubercule embryonnaire, qu'elle provient souvent d'une graine, mais il n'en est pas toujours ainsi : bien qu'elle ne survive pas à la floraison, elle trouve, comme les autres Orchidées, dans ses organes de végétation, un moyen de se perpétuer.

En étudiant un grand nombre de souches de *Neottia Nidus-avis* vers l'époque de la floraison, j'ai remarqué que plusieurs racines sont terminées autrement que les autres; elles portent autour de leur extrémité de petits mamelons qui sont disposés sur elles comme elles le sont elles-mêmes sur le rhizome : à leur extrémité est un bourgeon. Il se forme donc un véritable rhizome à l'extrémité des racines. J'ai étudié en détail cette très singulière production et fait voir qu'à l'extrémité de certaines racines naît un véritable bourgeon adventif, qui, quand il commence à se développer, produit les rudiments d'un rhizome sur le côté duquel apparaissent bientôt de petites racines. Pendant cette formation, la plante mère est morte, son rhizome est pourri, mais la racine terminée par le jeune rhizome continue de vivre, libre désormais et indépendante. Les rhizomes ainsi produits demeurent sous terre pendant près de deux ans, croissant par leur extrémité antérieure et grandissant lentement sans montrer au-dessus de la surface du sol aucun indice de leur présence. Ce n'est que lorsque la souche a atteint tout son développement que la plante sort de l'obscurité où elle est demeurée ensevelie depuis sa naissance, allonge au

milieu de l'air et de la lumière une hampe pâle, décolorée, et toute chargée de fleurs, puis meurt épuisée par ce suprême effort.

La connaissance du mode de végétation du *N. Nidus-avis* permet de comprendre pourquoi on n'a jamais pu cultiver cette plante. On a toujours transplanté des pieds en fleurs, c'est-à-dire des pieds qui allaient mourir.

CXIII. — Sur la coloration et le verdissement du Neottia Nidus-avis.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 23 juin 1873.
Annales des Sciences naturelles (Botanique), 5e série, t. XIX, 1874, avec 1 planche.

On sait que dans un certain nombre de feuilles qui ne semblent pas vertes, dans les variétés d'arbres à feuilles pourpre, par exemple, la chlorophylle existe et est seulement masquée en partie par un liquide rouge, contenu dans les cellules. Le microscope permet de constater ce fait avec une grande facilité. Dans le *Neottia Nidus-avis*, il n'y a rien de pareil, le contenu liquide des cellules est incolore et la couleur brune de la plante est due à de nombreux corpuscules bruns dont la structure, la production et la transformation font le sujet principal de ce mémoire.

Le fait suivant, très inattendu, que j'ai constaté, a été l'occasion de cette étude et lui a donné un intérêt particulier : quand on plonge la plante en fleur, et toute brune, dans l'eau bouillante ou dans l'alcool, on la voit presque immédiatement se colorer en vert et on reconnaît que cette coloration est bien due à de la chlorophylle. L'existence de cette matière est très facile à constater; elle se dissout dans l'alcool et la solution présente une fluorescence rouge très belle; en outre, quand on l'examine au spectroscope, elle montre des bandes d'absorption très déterminées et très caractéristiques. J'ai figuré, dans mon travail, le spectre de la chlorophylle du *Neottia Nidus-avis*. La présence de cette matière dans la plante verdie est donc hors de doute; cependant, on n'en distingue pas la moindre trace dans la plante vivante; il convenait de chercher d'où elle vient, où et comment elle apparaît.

L'examen microscopique démontre que la coloration en brun du *Neottia Nidus-avis* est due à des corpuscules très allongés et aigus qui ont une forme cristalline. L'étude de ces petites paillettes m'a permis de reconnaître qu'elles sont de nature protéique et analogues aux cristalloïdes qui ont été observés déjà dans les graines de diverses plantes. Ces corps offrent dans leur forme cristalline cette particularité que leurs angles sont variables; ils se montrent tantôt plus, tantôt moins aigus, leurs faces sont

plus ou moins régulièrement planes; cela provient de ce qu'ils sont capables de se gonfler plus ou moins, selon la composition du liquide dans lequel ils sont placés.

C'est dans des cristalloïdes qu'apparaît la chlorophylle, quand ils s'altèrent et se déforment.

Chaque fois que le contenu liquide des cellules où sont les cristalloïdes est notablement modifié, ceux-ci se gonflent outre mesure, perdent leur forme cristalline, et en même temps se colorent en vert. Tous les agents qui altèrent la constitution de l'utricule primordiale et tuent la cellule changent la composition du liquide cellulaire, et, par suite, produisent la désorganisation des cristalloïdes et font apparaître la couleur verte.

Les cristalloïdes contiennent parfois des grains de fécule dans leur intérieur, mais on peut s'assurer que ces grains ne sont, en aucune façon, comparables à ceux qui se forment à l'intérieur des masses de chlorophylle sous l'influence de la lumière.

Quand on examine des fleurs à différents âges à partir du bouton, on peut suivre les diverses phases du développement des cristalloïdes. Avant leur apparition, les cellules ne contiennent encore que de la fécule en grains le plus souvent agglomérés; puis on voit les grains se recouvrir d'un revêtement brun; plus tard, la substance brunâtre augmente sur certains points, se façonne en angles saillants et on voit le cristalloïde se former peu à peu autour du noyau de fécule. A mesure que la forme cristalline s'y accuse plus nettement, la fécule contenue à son intérieur diminue progressivement, et elle finit par disparaître complètement.

Un point qui demeure douteux est de savoir si la chlorophylle préexiste dans le cristalloïde brun que contient la plante vivante ou si elle se forme seulement quand le cristalloïde s'altère, se déforme et se colore en vert. Pour les algues rouges, on a la preuve que la chlorophylle, dont on peut reconnaître avec certitude la présence dans les plantes altérées et mortes, existe déjà dans les plantes vivantes, bien qu'on n'y puisse voir d'autre matière colorante que des granules rouges. On y peut constater l'action physiologique de la chlorophylle : sous l'action de la lumière l'algue rouge réduit l'acide carbonique et dégage de l'oxygène, aussi bien qu'une algue verte. J'ai tenté de résoudre pareillement par expérience la question de savoir si la chlorophylle existe déjà dans les tissus vivants et colorés en brun du *N. Nidus-avis*, en tentant de faire réduire par cette plante de l'acide carbonique sous l'action du soleil, mais les résultats ont été négatifs.

CXIV. — Étude sur la nature, l'organisation et la structure des bulbes des Ophrydées.

Bulletin de la Société botanique, 1866.
Annales des Sciences naturelles (Botanique), 5e série, t. IV, avec 3 planches.

A la base des tiges des Ophrydées sont des masses charnues de formes diverses, tantôt ovoïdes, tantôt allongées ou digitées, mais terminées toujours par un bourgeon. On leur a donné le nom de bulbes, mais il n'est pas d'organes dont la nature ait été plus controversée.

Avant d'aborder la discussion des opinions émises sur ce sujet, j'ai fait une étude détaillée des formes diverses et des particularités de structure que présentent les bulbes dans les divers genres de la tribu des Ophrydées, et je les ai rapportés à quatre types caractérisés par des différences notables dans le développement relatif de la portion du bulbe qui porte les petites feuilles qui composent le bourgeon terminal. J'ai distingué :

1° *Les bulbes d'Ophrys*, où le bourgeon terminal est au fond d'une dépression, et la première feuille adossée à la tige mère. C'est à ce type que se rapportent les bulbes non palmés d'*Orchis*, ceux des *Ophrys*, des *Aceras* et des *Loroglossum*.

2° *Les bulbes de Gymnadenia*, chez lesquels les feuilles du bourgeon terminal sont insérées sur un axe saillant, et où la première feuille est adossée à la tige mère. Les tubercules y sont palmés.

3° *Les bulbes de Platanthera*, où le bourgeon terminal forme une faible saillie et où la première feuille a son sommet au-dessus du bourgeon et loin de la tige mère.

4° *Les bulbes d'Herminium*, où la première feuille du bourgeon est soudée par le dos au pédicule très long du bulbe, et a son sommet près de de la tige et très loin du bourgeon. .

L'examen de la formation de ces divers bulbes à partir de leur première apparition, m'a permis de discerner avec certitude la nature complexe de ces organes.

Un jeune bulbe apparaît toujours sous forme d'un bourgeon axillaire qui n'offre aucune particularité notable. Ce n'est que plus tard qu'on voit se produire sur le côté du jeune axe, au-dessous de la première feuille, une petite tubérosité qui croît rapidement et s'organise d'une façon spéciale. On y reconnaît une grosse racine renflée, qui est bien caractérisée par la présence d'une *pilorhize*. Cette tubérosité se forme dans l'intérieur du tissu du jeune axe, comme toutes les racines adventives. En grossissant elle crève la mince membrane formée par l'épiderme et quelques assises

superficielles de cellules qui l'enveloppaient, et qui longtemps entourent sa base d'une sorte de collerette dans laquelle il est impossible de ne pas voir un organe analogue à une *coléorhize*. Le bulbe est donc formé de l'union d'un petit rameau terminé par un bourgeon et d'une racine épaissie en tubercule.

Dans un grand nombre d'Ophrydées, les tubercules sont divisés par leur extrémité en plusieurs lobes : cette singulière disposition les a fait considérer comme formés de paquets de racines. L'étude de la formation des bulbes palmés prouve que cette hypothèse n'est pas juste. A leur apparition, ils ne montrent pas trace de lobes, ce n'est que plus tard que la partition se prononce à leur partie inférieure. L'examen anatomique confirme du reste cette manière de voir et ne permet pas de les considérer comme formés par la soudure de plusieurs racines. Bien qu'il y ait des différences entre la structure des tubercules et celle des racines ordinaires, il y a aussi entre ces organes de réelles analogies, et ils ne diffèrent pas tant, sous ce rapport, que les tubercules et les rameaux de la pomme de terre.

Je termine mon mémoire par l'exposé détaillé et la discussion des opinions diverses qui ont été émises sur la nature du bulbe des Ophrydées.

CXV. — Sur la structure du bulbe d'une Orchidée exotique de la tribu des Aréthusées.

Bulletin de la Société botanique, 1865.

En étudiant la structure des Orchidées de la tribu de Aréthusées, j'ai observé dans une plante appartenant au genre *Codonorchis* des bulbes qui diffèrent entièrement non pas seulement de ceux des *Pogonia* auxquels ils étaient assimilés par les descripteurs, mais de tous les bulbes connus de la famille des Orchidées.

A son extrémité inférieure, la tige de *Codonorchis Lessonii* porte deux écailles situées l'une vis-à-vis de l'autre et près d'elles une petite masse renflée tubériforme; une gaine membraneuse fort mince et dont il ne reste que des lambeaux, enveloppait le petit corps charnu, les deux écailles et la base de la tige.

Le corps charnu ne naît pas, comme on pourrait le croire, de la gaine membraneuse mais de l'aisselle de la plus extérieure des deux écailles, et il tient à la tige par un pédicule mince et replié sur lui-même. C'est un jeune bulbe destiné à produire la tige de l'année suivante. Il a à peu près

la forme d'une poire : une pellicule mince l'enveloppe de toute part; cette pellicule ou tunique externe du bulbe est une première feuille, une gaine dont on peut distinguer la petite pointe au sommet du corps piriforme. La base de cette première feuille est insérée sur l'extrémité du pédicule qui relie le bulbe à la tige; elle est soudée avec lui sur une partie de son trajet de telle façon qu'il y a une sorte de raphé qui occupe à peu près le tiers inférieur de la longueur du bulbe.

Si on déchire avec précaution la tunique externe, on voit qu'elle enveloppait deux grosses feuilles charnues dont l'une est beaucoup plus grande que l'autre. La plus grande est la plus extérieure, elle enveloppe un peu la seconde et l'embrasse par ses bords.

Quand le jeune bulbe pousse, la tige s'élève du milieu de ces feuilles charnues : ce sont elles que l'on retrouve l'année suivante à la base de la tige fleurie sous forme d'écailles minces; elles s'épuisent et s'amincissent quand la tige se développe.

Cette organisation est tout à fait exceptionnelle dans la famille des Orchidées : le bulbe du *Codonorchis* ressemble, en somme, plus à un oignon d'Amaryllidée qu'au bulbe d'un *Pogonia* ou d'une Ophrydée.

CXVI. — Étude du mode de végétation des Orchidées.

Annales des Sciences naturelles (Botanique), 5e série, t. VII, 1867.

Dans ce mémoire général se trouvent exposés les résultats de plusieurs années d'observations dont un très petit nombre seulement avait fait l'objet de publications antérieures.

Dans une introduction je passe rapidement en revue les conditions extrêmement différentes dans lesquelles croissent les Orchidées qui, non seulement sont répandues à la surface de la terre depuis les régions polaires jusqu'aux pays équatoriaux, mais qui, en outre, sont tantôt épiphytes, tantôt terrestres, tantôt même souterraines pendant la plus grande partie de leur vie.

Puis, d'un aperçu sommaire du mode de végétation des Orchidées, je tire la justification de la division de mon mémoire en trois parties correspondant à trois groupes distincts au point de vue de la végétation auxquels on doit rapporter ces plantes.

Le premier comprend les Orchidées à végétation déterminée qui n'ont pas de pseudo-bulbe; telles sont les plantes terrestres et souterraines des pays tempérés.

Le second, les Orchidées à végétation déterminée et à pseudo-bulbe comprenant surtout des plantes épiphytes des climats chauds.

Le troisième enfin, les Orchidées à végétation indéterminée ou Orchidées lianes, qui sont toutes des plantes aériennes des pays chauds.

1. Dans la première partie, je prends particulièrement les Néottiées et les Épipactidées comme exemples du mode de végétation le plus ordinaire chez les Orchidées terrestres des pays tempérés. Le rhizome, qui est vivace, est formé dans ces plantes non par un seul axe, mais par une série d'axes divers qui naissent les uns des autres, et constituent un *sympode*, dont les articles successifs sont d'ordre différent. Chaque axe, après avoir fait partie du rhizome, se redresse, porte des feuilles et se termine par une inflorescence. La continuation du rhizome est due au développpement d'un bourgeon. Quand au lieu d'un seul, plusieurs bourgeons du rhizome se développent, il se produit des pousses traçantes en sens divers qui multiplient la plante (*Epipactis palustris*). J'étudie en détail le mode d'enchaînement des axes successifs dans ces plantes et plus particulièrement dans les Cypripédiées indigènes et exotiques.

Parmi les types divers de la végétation se rapportant à cette classe que j'étudie ensuite, je citerai : Le *Neottia Nidus-avis*, les *Spiranthes* indigènes et exotiques, les Ophrydées, les *Corallorrhiza*, etc.

2. Dans beaucoup d'Orchidées très répandues surtout dans les régions chaudes, les pousses qui portent les feuilles et les fleurs, au lieu de périr chaque année, continuent à vivre pendant plusieurs années, mais d'une vie lente et comme engourdie et sans produire de nouvelles feuilles. Ces tiges peuvent présenter des formes très diverses, mais le plus souvent elles sont courtes et renflées de façon à rappeler la forme d'une sorte de bulbe : de là le nom de pseudo-bulbes qu'elles ont reçu.

Après avoir étudié la végétation de quelques plantes à pseudo-bulbes terrestres qui vivent dans notre pays, comme le *Sturmia Lœselii* et le *Malaxis paludosa*, et qui présentent une disposition exceptionnelle, je décris sur un nombre considérable de plantes épiphytes, que l'on cultive dans les serres, le mode d'enchaînement des axes successifs et des inflorescences, en prenant des exemples parmi les plantes des formes les plus diverses appartenant aux tribus des Épidendrées, des Dendrobiées et des Vandées.

Toutes ces plantes sont vivaces et se renouvellent chaque année en donnant naissance à une pousse pareille à celle de l'année précédente. Chacune de ces pousses est composée de deux régions, l'une inférieure, rampante, constitue le rhizome; l'autre, qui est éminemment aérienne, forme ce qu'on nomme plus particulièrement la tige ou le pseudo-bulbe. La pre-

mière seule porte des racines et des bourgeons destinés à perpétuer et à multiplier normalement la plante, la seconde seule des feuilles complètes.

3. Dans les *Vanda*, dans les Vanilles, l'organisation des tiges et le mode de végétation est tout autre. La tige croît indéfiniment par son extrémité, elle est indéterminée et formée dans toute sa longueur par un axe unique et non par une série d'axes divers enchaînés en sympode. On ne saurait y discerner des régions diverses, point de rhizome distinct d'une portion dressée, point de région inférieure dépourvue de feuilles complètes et destinée exclusivement à porter des racines. Les régions bien marquées dans les Orchidées à végétation définie sont confondues en une seule dans les Orchidées à végétation indéfinie, chez lesquelles les tiges portent également dans toute leur largeur des feuilles, des bourgeons, des racines et des fleurs.

CXVII. — Note sur la végétation de l'Epidendrum Stamfordianum.

Bulletin de la Société botanique, 1861.

Dans presque tous les *Epidendrum*, l'inflorescence surmonte et termine le pseudo-bulbe : il n'en est pas ainsi dans l'*Epidendrum Stamfordianum*. Là l'inflorescence est, comme on l'a dit, radicale. Elle naît de la base du dernier pseudo-bulbe formé, absolument de la même façon que deux pseudo-bulbes successifs naissent à une année d'intervalle l'un de l'autre. Cette inflorescence porte à sa base des bourgeons exactement comme les pseudo-bulbes, et c'est de l'inflorescence même que naît le pseudo-bulbe de l'année suivante.

L'inflorescence est donc une pousse florifère, une sorte de pseudo-bulbe élancé dépourvu de feuilles complètes, mais chargé de fleurs.

On doit par conséquent considérer l'*Epidendrum Stamfordianum* comme présentant deux sortes de tiges : les unes renflées et chargées de feuilles, que l'on désigne sous le nom de pseudo-bulbes, et qui sont toujours stériles, les autres beaucoup plus minces qui ne portent que des gaines et des bractées et qui se continuent en une grappe de fleurs. Ce sont ces tiges florifères que l'on décrit comme inflorescences radicales.

Les pousses stériles (pseudo-bulbes) et les pousses fertiles (inflorescences) naissent successivement les unes des autres, et sont enchaînées toutes ensemble en un sympode comme les pseudo-bulbes florifères des autres *Epidendrum*.

CXVIII. — Aperçu général sur l'organisation des racines des Orchidées.

Bulletin de la Société botanique, 1866.

CXIX. — **Sur un détail de la structure de l'enveloppe des racines aériennes des Orchidées.**

Bulletin de la Société botanique, juillet 1879, avec 1 planche.

L'embryon au moment de la germination n'a pas de radicule. Même à l'état adulte et pendant toute la durée de leur vie, certaines Orchidées demeurent dépourvues de racines et absorbent les liquides contenus dans le sol à l'aide de poils radicaux qui se développent par bouquets sur les ramifications de la partie inférieure de la tige renflée en tubercules. Tels sont l'*Epipogon Gmelini* et le *Corallorrhiza innata*.

Dans la plupart des Orchidées, les racines sont toutes semblables sur la même plante, longues et minces dans telle espèce, courtes et charnues dans telle autre. Mais dans toute une tribu (Ophrydées), chaque individu porte deux sortes de racines : les unes fibreuses, les autres renflées en tubercule. Ces dernières ont la propriété de se diviser en plusieurs lobes par partition, normalement dans certaines espèces, accidentellement dans d'autres.

Dans les plantes épiphytes, les racines sont aériennes et présentent une organisation particulière.

La structure anatomique des racines est relativement simple dans les Orchidées terrestres, mais elle atteint un haut degré de complication dans les racines aériennes. Dans ces dernières, la couche superficielle présente une organisation toute spéciale, elle est blanche et remplie d'air; elle a reçu le nom particulier d'enveloppe de la racine, *velamen radicis*. La nature de cette couche a été très controversée. Dans l'état de plus grande complication, une racine d'Orchidée présente les régions suivantes bien distinctes :

1° Une moelle au centre;

2° Un anneau ligneux formé de faisceaux fibro-vasculaires disposés en cercle autour de la moelle;

3° Une zone souvent très épaisse de parenchyme cortical;

4° Une couche particulière que je regarde comme sous-épidermique, et qui a été considérée comme épidermique par Schleiden et Unger; c'est la couche épidermoïdale de M. Chatin. Elle est caractérisée nettement par la disposition des cellules qui la composent et qui sont alternativement allongées et courtes, épaisses et minces. Les cellules allongées sont le plus souvent épaisses; les cellules courtes sont toujours minces; ce sont elles que M. Schleiden a prises pour des stomates.

Cette couche sous-épidermique est toujours formée d'une seule assise.

Elle constitue au-dessus de la racine une tube résistant percé d'ouvertures, qui, tout en la protégeant, laisse une communication facile entre le parenchyme cortical et la couche la plus externe de la racine, le *velamen;*

5° Le *velamen* ou enveloppe de la racine a, comme son nom l'indique, été considéré comme extérieur à l'épiderme; selon moi, il est l'épiderme même.

Le *velamen* est formé de cellules dont les parois sont soutenues le plus souvent par des fils spiraux très minces et très serrés. Quelquefois, surtout dans les couches inférieures, on en voit d'aréolées ou même de ponctuées. L'ensemble de ces cellules forme un tissu spongieux, où l'air a facilement accès, et qui à cause de cela paraît de couleur blanche. Il atteint souvent une épaisseur considérable; rarement, il est formé d'une seule assise de cellules (dans les Vanilles, par exemple).

La nature du *velamen* et celle de la couche située au-dessous de lui, ont été controversées. Pour les auteurs qui considèrent la couche inférieure comme un épiderme, le *velamen* est un organe appendiculaire (Schleiden), un produit de l'épiderme (Chatin); selon Schacht et M. Oudemans, l'assise la plus extérieure du *velamen* est formée par l'épiderme, mais, tout le reste de la masse spongieuse doit être considéré comme de nature différente; ce serait une zone externe du parenchyme cortical, séparée du reste de cette couche par une assise offrant une structure particulière et qui n'est autre que celle que certains auteurs ont nommée l'épiderme ou la membrane épidermoïde.

L'examen de la formation des tissus de la racine, à partir du point de végétation au-dessous de la *pilorhize*, m'a fait reconnaître que le *velamen* apparaît d'abord sous forme d'une seule rangée de cellules, au-dessus de la couche sous-jacente (sous-épidermique), qui en est distincte dès l'origine; puis que la couche primitivement simple se multiplie de façon à former plusieurs assises de la division des cellules qui la composent. Le tissu spongieux se produit par un mode de cloisonnement des cellules qui offre une grande analogie avec ce que l'on observe dans la formation du liège.

On peut objecter que les cellules de la couche spongieuse présentent une structure spiralée toute spéciale et qui est fort différente de celle qu'offrent d'ordinaire les cellules de liège. Pour justifier l'assimilation que j'ai proposée, j'ai figuré des cellules de liège, du *Boswellia papyrifera* dont la nature subéreuse est incontestable et qui sont aussi spiralées.

Ces observations permettent de déterminer avec certitude la nature du

velamen; elles montrent que c'est en réalité un épiderme multiple, et que par suite, la couche sous-jacente est une couche sous-épidermique.

Les racines aériennes des Orchidées, blanches quand elles sont à l'air, deviennent vertes quand on les plonge dans l'eau. L'eau pénétrant à l'intérieur du tissu spongieux le rend transparent et permet de voir au travers le parenchyme vert sous-jacent. Il y a cependant des points, çà et là qui restent blancs parce que l'eau n'y chasse pas l'air. J'ai cherché la cause de ce phénomène, et j'ai reconnu que ces points correspondent à des places où les cellules de la couche sous-épidermique (épidermoïdale) sont atrophiées de telle façon qu'il y a perforatioo de la couche et communication directe entre le tissu spongieux ordinairement rempli d'air et les méats intercellulaires du parenchyme vert. Les places où la couche sous-épidermique est ainsi percée sont régulièrement réparties, on les trouve dans les racines aériennes de toutes les Orchidées. Il y a toute raison d'admettre qu'elles présentent, au point de vue physiologique, une grande analogie avec les stomates et les lenticelles et qu'elles rendent, de même possible la communication directe et non pas seulement par voie de diffusion, de l'intérieur de la racine avec l'extérieur.

CXX. — Observations sur la déhiscence du fruit des Orchidées.

Bulletin de la Société botanique, 1857.

Ce travail a été publié avec des figures par Lindley dans les *Folia Orchidacea, pars* VII.

CXXI. — Nouvelles observations sur la déhiscence du fruit des Orchidées.

Bulletin de la Société botanique, 1859.

Le fruit des Orchidées de notre pays s'ouvre d'une façon particulière, qui a été depuis longtemps observée; il se forme sur les côtés de la capsule six fentes longitudinales, qui s'étendent depuis le haut jusqu'au has et la partagent en six pièces, dont trois sont assez larges et trois très étroites. On ne connaissait pas dans la famille des Orchidées d'autre mode de déhiscence des fruits. Grâce à l'obligeance des jardiniers de l'École de Médecine et du Muséum, j'ai pu ohtenir un nomhre assez grand de fruits d'Orchidées cultivées dans les serres et fécondées artificiellement. Ces fruits parvenus à maturité, m'ont présenté plusieurs modes de déhiscence

différents de celui qui était seul connu jusqu'alors et que l'on peut considérer comme normal. Ces recherches continuées pendant plusieurs années, m'ont procuré un nombre d'exemples suffisant pour me permettre d'établir sept modes distincts de déhiscence, que j'ai caractérisés et classés en deux séries parallèles. Dans la première, sont les fruits qui s'ouvrent par des fentes et dont les valves sont cohérentes au sommet. Là, à côté des fruits se rapportant au type normal et qui s'ouvrent par six fentes, on place des fruits s'ouvrant par trois fentes, puis un groupe de fruits s'ouvrant par deux fentes seulement; et enfin j'ai signalé, d'abord avec quelques doutes, à cause de leur état de maturité incomplète, des fruits s'ouvrant par une fente unique. Depuis j'en ai fait connaître un exemple incontestable dans un fruit de *Phalænopsis grandiflora* parvenu à maturité dans les serres.

Dans une deuxième série, on réunirait les fruits qui, au lieu de s'ouvrir par des fentes sur les côtés, se divisent à partir du sommet en valves libres; là, on placerait parallèlement aux groupes précédents des fruits s'ouvrant en deux valves seulement.

En outre, j'ai décrit la déhiscence du fruit de l'*Uropedium Lindenii*, fruit qui, au lieu d'être uniloculaire comme ceux de presque toutes les Orchidées, est divisé en trois loges. C'est une déhiscence loculicide, qui présente cette particularité que chaque loge s'ouvre par deux fentes, qui se forment l'une à droite, l'autre à gauche de la nervure que l'on peut regarder, suivant la théorie généralement adoptée, comme la nervure médiane du carpelle.

A la fin de mon travail, j'ai signalé l'existence dans les fruits de certaines Orchidées, des filaments nombreux couvrant, au moment de la déhiscence, la face interne des valves. La plupart des filaments n'ont plus alors aucune adhérence avec la paroi, et sont entremêlés sans ordre; mais lorsqu'on fait une coupe du fruit avant maturité, on reconnaît qu'ils sont insérés régulièrement le long des nervures qui sont opposées aux placentas. — Ces filaments sont hygrométriques ; si on les humecte avec l'haleine, on les voit s'agiter et se contourner avec une grande vivacité. Il paraît hors de doute que les mouvements dont ils sont animés chaque fois que l'humidité de l'air augmente ou diminue, aident puissamment à projeter hors de la capsule les graines au milieu desquelles ils s'étendent; en d'autres termes, qu'ils jouent un rôle tout à fait comparable à celui des filaments hygrométriques que l'on a observés dans les fruits des Cryptogames et que l'on a appelés des *élatères*.

CXXII. — **Sur des fleurs monstrueuses dimères et monomères d'Epidendrum Stamfordianum.**

Bulletin de la Société botanique, 1861.

CXXIII. — **Observation sur une fleur dimère de Cattleya amethystina.**

Bulletin de la Société botanique, 1862.

L'inflorescence de l'*Epidendrum Stamfordianum*, qui fleurit fréquemment dans les serres, porte un grand nombre de fleurs parmi lesquelles on en peut observer souvent quelques-unes de monstrueuses naissant çà et là sur diverses ramifications et à diverses hauteurs.

Dans la fleur régulièrement organisée, le périanthe est formé de deux verticilles composés chacun de trois pièces; celles du verticille extérieur (sépales) sont de même forme et disposées à une égale distance l'une de l'autre. Dans l'intervalle des pétales et alternant avec eux, on trouve les trois pièces du verticille interne qui sont deux pétales et un labelle.

Dans toutes les fleurs monstrueuses que j'ai étudiées, chacune de ces parties avait toujours conservé sa forme normale et était par conséquent aisément reconnaissable; l'altération portait seulement sur le nombre des pièces composant chaque verticille, et par suite sur leur mode de groupement et la symétrie de la fleur. Les fleurs monstrueuses pouvaient se rapporter à trois formes.

1° La plus légère modification à la forme normale était offerte par des fleurs où chacun des verticilles du périanthe n'était composé que de deux pièces au lieu de trois : deux sépales pour le premier, un pétale et un labelle pour le second. La suppression d'un sépale et d'un pétale n'avait pas laissé de place vide : la fleur anomale dimère était symétrique, comme la fleur normale trimère, mais la symétrie était différente. Les deux sépales du premier verticille, le pétale et le labelle du second étaient opposés l'une à l'autre; en outre les deux verticilles alternaient régulièrement, les pièces du périanthe étaient décussées. Elle présentait donc la symétrie que l'on observe dans les fleurs normalement dimères, telles que celles des *Circæa* par exemple.

2° D'autres fleurs, tout en offrant le même nombre de pièces et la même symétrie que les précédentes, en différaient en ce que le verticille interne, au lieu d'être formé d'un pétale et d'un labelle dissemblables, était composé de deux labelles tout à fait pareils et placés vis-à-vis l'un de l'autre. Ces fleurs n'étaient donc plus seulement symétriques, mais encore régulières.

J'ai observé un fait tout semblable dans le *Cattleya amethystina*. La fleur anomale était dimère, les deux verticilles des enveloppes florales ne contenaient chacun que deux pièces opposées l'une à l'autre. En outre ils alternaient entre eux : les pièces florales étaient donc au nombre de quatre et décussées, les deux extérieures avaient la forme des sépales, les deux intérieures celle du labelle des fleurs normales.

L'organisation de cette fleur monstrueuse rappelait à peu près ce qui a été observé par M. Dumortier sur une Orchidée qu'il a considérée comme le type d'un genre nouveau auquel il a donné le nom de *Melænia* : seulement dans le *Melænia paradoxa* de M. Dumortier, les deux divisions intérieures ont l'aspect des pétales, tandis que dans les fleurs dimères du *Cattleya* que j'ai observées, elles ont l'aspect du labelle des fleurs ordinaires.

Il paraît probable que le *Melænia* de M. Dumortier est un pied de *Cattleya Forbesii* à fleur dimère.

3° Enfin, la plus grande simplification dans le nombre des parties se présentait dans les fleurs d'*Epidendrum Stamfordianum*, où chacun des verticilles était réduit à une seule pièce. Le verticille externe était représenté par un sépale, le verticille interne par un labelle. Ces uniques représentants alternaient comme alternent les feuilles distiques. Ils étaient situés vis-à-vis l'un de l'autre : ainsi la fleur était monomère et elle était encore symétrique.

A mon avis, les fleurs anomales de l'*Epidendrum Stamfordianum* diffèrent des fleurs normales à peu près comme dans la Rue (*Ruta graveolens*) les fleurs à quatre pétales diffèrent des fleurs à cinq pétales; seulement tandis que les fleurs amoindries sont très nombreuses dans la Rue, où elles se développent constamment, elles sont rares dans l'*Epidendrum Stamfordianum*, où elles ne se montrent qu'exceptionnellement. Du reste, la réduction dans le nombre des parties semble se faire dans les deux cas conformément à la même loi, quand même la simplification atteint un degré de plus, comme on le voit dans l'anomalie de l'*Epidendrum*, où la fleur est monomère. Le nombre des parties variant, la disposition de ces parties change en proportion, le type quinaire fait place au type quaternaire, le type ternaire, au type binaire; la symétrie est modifiée, mais elle n'est pas détruite; les dispositions diverses se remplacent, mais la symétrie règne toujours, elle préside encore aux altérations que subit la fleur, elle en règle les monstruosités.

SUR DIVERS SUJETS

DE MORPHOLOGIE ET D'ANATOMIE VÉGÉTALES

CXXIV. — Recherches sur la végétation et la structure de l'Althenia filiformis.

Bulletin de la Société botanique, 1864.
Annales des Sciences naturelles (Botanique), 5e série, t. II, 1864, avec 3 planches.

L'*Althenia filiformis* est une petite plante de la famille des Potamées qui vit dans les eaux saumâtres des étangs du midi de la France, à 1 ou 2 pieds au-dessous de la surface de l'eau, très faiblement enracinée, dans le sol sur lequel elle étend de petites tiges rampantes et grêles qui portent des bouquets de feuilles entremêlées de fleurs.

Dans la première partie de mon mémoire j'étudie avec détail l'ensemble de la disposition des organes de l'*Althenia*, leur groupement, leurs relations de position et de succession. Considérée d'une façon générale, la végétation de l'*Althenia* est analogue à celle des autres Potamées. La tige traçante est formée par l'enchaînement de la région inférieure d'une série d'axes d'ordres différents, qui, après avoir rampé, se redressent par leur partie supérieure et portent des feuilles parfaites et des fleurs.

Après avoir constaté la constance et la régularité de position des bourgeons destinés à continuer le rhizome, et des racines qui apparaissent aussi dans des points exactement déterminés, j'étudie en détail la disposition de la partie dressée de la tige qui porte les feuilles complètes et les fleurs mâles et femelles groupées en petits bouquets que je désigne sous le nom d'inflorescences.

La disposition de ces inflorescences est très compliquée et la loi qui préside à la situation des feuilles difficile à saisir. La superposition des feuilles sur un seul côté de l'axe, étudiée d'abord sur une inflorescence relativement très simple, permet de reconnaître l'avortement des préfeuilles et le groupement des axes successifs qui naissent les uns des autres et ne portent qu'un très petit nombre de feuilles. La disposition générale d'une inflorescence d'*Althenia* reconnue sur un exemple très simple, j'ai pu aborder avec succès l'étude des cas les plus compliqués et en donner l'explication.

Dans la deuxième partie de mon mémoire j'étudie tour à tour isolément

les divers organes de la plante en insistant tout particulièrement sur leur structure anatomique.

En ce qui touche l'organisation de la tige, le point le plus intéressant qu'offre l'étude de l'*Althenia* est l'absence, dans les parties adultes, de vaisseaux que l'on trouve seulement à l'extrémité, encore toute jeune, des tiges et dans les nœuds où les tissus n'ont pas subi d'élongation et où les cellules offrent les mêmes proportions que dans les régions très jeunes.

Les racines ont une structure fort simple, elles sont dépourvues de vaisseaux.

Les feuilles sont formées de deux parties, l'une membraneuse qui est une gaine, l'autre étroite et capillaire, un limbe. A la région du rhizome, les feuilles sont réduites à la portion vaginale ; le limbe ne se montre que sur les feuilles de la partie dressée de la tige, et il est inséré à des hauteurs diverses sur la gaine, selon le point de la tige où naît la feuille. Au-dessus de la ligne d'insertion de la feuille se trouvent deux petits filaments celluleux que je considère comme des stipules.

Les fleurs sont de deux sortes, les unes mâles, les autres femelles; ce sont toujours des fleurs mâles qui terminent les axes principaux.

Les fleurs sont d'une extrême simplicité : les fleurs mâles sont réduites à une étamine entourée d'un petit périgone ; les fleurs femelles n'ont même pas de périgone, elles sont formées chacune seulement par un ovaire né à l'aisselle d'une bractée.

Le fruit ne contient qu'une seule graine. Il s'ouvre en deux valves ; la structure du péricarpe et la déhiscence des valves offrent quelques particularités anatomiques intéressantes.

CXXV. — Sur la structure des poils des Oléacées et des Jasminées.

Bulletin de la Société botanique, 1855.
Annales des Sciences naturelles (Botanique), 4e série, t. V, 1856.

« ... Ed. Prillieux a étudié le développement de ces écailles (*Poils écailleux ou en écusson*, Ad. de Jussieu) dans l'Olivier. Il a trouvé que ce sont d'abord de petits corps ronds portés par un pédicule qui font saillie au-dessus de l'épiderme et qui sont composés d'un nombre de cellules qui augmente pendant le cours du développement. — Sur les feuilles de la plupart des autres plantes de la famille des Oléacées et des Jasminées il a trouvé des corps qui correspondent exactement à ce premier état des écailles de l'Olivier; il considère donc ces diverses formations comme des modifications d'un même organe, d'autant plus que les écailles qui couvrent les

feuilles de plantes appartenant à d'autres familles, à celle des Éléagnées, par exemple, correspondent exactement à celles de l'*Olea*. Il y a là certainement un précieux accroissement de nos connaissances en cette matière. »
(L. C. Treviranus, *Bot. Zeit.* n° 2, p. 18, 1857.)

CXXVI. — Sur la matière qui colore la face intérieure de la fronde des Gymnogramma.

Société philomatique, juillet 1857.

La coloration en blanc ou en jaune vif, de la face inférieure de la fronde de certaines fougères du genre de *Gymnogramma*, est due à une matière analogue à la cire qui est sécrétée par de nombreux poils capités sous forme de longs filaments, ressemblant aux fils de pâte du vermicelle.

CXXVII. — Considérations sur la nature des vrilles de la Vigne.

Bulletin de la Société botanique, 1856, avec figures dans le texte.

L'opinion généralement adoptée depuis que Rœper et Turpin ont fait de ce sujet une étude spéciale, est que les vrilles de la vigne sont, ainsi que les grappes, des inflorescences terminales rendues latérales en apparence par suite de l'évolution précoce, ou, comme dit Turpin, de l'usurpation du rameau né de l'aisselle de la feuille la plus rapprochée de la vrille. Ce rameau usurpateur, tout à fait semblable à la tige, se termine aussi à son tour au premier ou au second nœud comme le précédent par une inflorescence ou une vrille déjetée sur le côté. Ce rameau de vigne est donc, d'après cette ingénieuse théorie, une *sympode* composé de l'enchaînement d'autant d'axes divers qu'on y compte de vrilles ou de grappes.

Je me suis proposé de démontrer, dans mon travail, que cette manière de voir est inconciliable avec les faits que révèle l'observation.

Les feuilles que porte un rameau de vigne sont disposées sur deux lignes et chacune alterne avec la précédente; les vrilles naissent vis-à-vis des feuilles et à même hauteur qu'elles, mais toutes les feuilles ne sont pas opposées à des vrilles. Si on numérote les feuilles successives en marquant du n° 1 la première feuille en face de laquelle se montre une vrille, on trouve une vrille en face de la feuille n° 2; la feuille n° 3 n'en a pas; les feuilles n°s 4 et 5 en portent, la feuille n° 6 en est privée, et ainsi de suite, de telle façon que l'on rencontre toujours deux vrilles successives sur chacune des rangées de feuilles alternativement.

Il résulte de cette étude de la distribution des vrilles sur les tiges que tantôt il y a des vrilles en face des feuilles, et tantôt il n'y en a pas. D'après la théorie de Rœper, quand il n'y a pas de vrille, l'entre-nœud supérieur est de même ordre que l'inférieur; quand il y en a une, l'entre-nœud supérieur est un rameau de l'inférieur. Dans ce cas, il faut admettre la présence de deux bourgeons situés l'un au-dessus de l'autre dans l'aisselle de la feuille. Il y a des faits analogues, sans contredit; mais comment expliquer alors que quand l'entre-nœud supérieur est de même ordre que l'inférieur on ne trouve encore qu'un seul bourgeon et non deux dans l'aisselle de la feuille?

Cette observation est déjà de nature à jeter du doute sur la justesse de l'explication communément admise. mais on y peut faire encore une autre objection plus grave qui repose sur l'organisation des bourgeons axillaires de la vigne. Ces bourgeons se montrent toujours de profil devant la feuille mère, ou en d'autres termes, si l'on fait passer un plan par le dos de toutes les feuilles du rameau et un plan semblable à travers les écailles du bourgeon, ce dernier croise le premier à angle droit. C'est un fait constant, et on peut dire d'une façon générale que, dans la vigne, le plan passant par les feuilles d'un axe d'ordre pair croise le plan qui passe de même par un axe d'ordre impair. — Si l'entre-nœud supérieur est un rameau de l'inférieur, il doit, d'après cela, porter des feuilles dont la direction croise celle des feuilles de l'entre-nœud inférieur. Or il n'en est pas du tout ainsi, les feuilles alternent sur deux lignes opposées qui se continuent dans toute la longueur de la tige. On ne saurait donc regarder, comme on le fait, les rameaux de la vigne comme formés par l'enchaînement d'une série d'axes d'ordres différents.

L'examen du mamelon qui termine l'extrémité d'un rameau et l'étude de la première apparition des feuilles et des vrilles dans le bourgeon confirment pleinement cette conclusion. A l'extrémité de l'axe se trouvent un gros mamelon qui occupe la position terminale et un petit qui est sur le côté opposé à la feuille, c'est ce dernier qui, en se développant, produit une vrille; or il n'est pas possible de supposer que le gros mamelon terminal soit né sur le petit et l'ait repoussé de côté; jamais on ne voit le petit mamelon apparaître avant le gros; en d'autres termes, j'amais la vrille ou la grappe naissante ne se forme avant ce qu'on a supposé être un rameau usurpateur.

Cette étude organogénique était d'autant plus nécessaire que Payer avait, dans son grand ouvrage sur l'organogénie végétale, prêté l'appui de son nom à la théorie de Rœper et de Turpin. L'exactitude de mes obser-

vations a été depuis pleinement démontrée, et je puis en particulier signaler une très bonne étude dans laquelle MM. Nægeli et Schwendener, sans citer, il est vrai, mon travail, le confirment entièrement sur ce point et donnent de l'extrémité d'un rameau de vigne des figures très exactes qui sont tout à fait conformes à celles que j'ai publiées dans mon mémoire. (V. Nægeli et Schwendener. *Das Mikroskop*, p. 685, et fig. 265, 1867.)

Ayant démontré le peu de fondement des explications proposées pour expliquer la nature morphologique des vrilles de vigne, j'ai proposé une nouvelle hypothèse plus simple que celles que l'on avait faites et qui m'a paru concilier les faits observés et les rattacher aux lois connues de la Morphologie. Elle consiste à regarder la vrille comme due à une partition de l'axe. Cette manière de voir semble confirmée par l'étude d'anomalies fréquentes dans lesquelles, au lieu où normalement devrait se produire une vrille ou une grappe, se montre une tige feuillée. Dans ce cas, la partition apparaît avec toute évidence, la tige se bifurque, et les deux tiges qui la continuent prennent un même développement, de telle façon qu'elles représentent toutes les deux l'axe dont elles sont également chacune le prolongement.

CXXVIII. — De la structure et du mode de formation des graines bulbiformes de quelques Amaryllidées.

Annales des Sciences naturelles (Botanique), 4e série, t. IX, 1855.

La production de graines charnues et très volumineuses que l'on a comparées à des bulbilles et nommées très justement graines bulbiformes, est une anomalie très singulière qu'on ne retrouve guère hors de la famille des Amaryllidées, où elle a été maintes fois observée; mais la connaissance de la nature et de l'organisation de ces graines était demeurée très confuse; les observateurs qui les avaient étudiées étant en complet désaccord.

L'opinion de l'illustre Rob. Brown sur ce point avait varié; dès 1810, il avait décrit les graines bulbiformes de *Crinum* et d'*Amaryllis*, comme entièrement celluleuses et dépourvues de vaisseaux; quelques années plus tard, il revenait avec plus de détails sur ce sujet, et modifiant sa première assertion, il déclarait que l'examen attentif de graines de *Pancratium*, de *Crinum* et d'*Amaryllis*, lui avait montré des vaisseaux spiraux qui se ramifient d'une façon singulière sur la substance de la masse charnue.

Longtemps après, Ach. Richard, revenant à la première opinion de Rob. Brown, déclara de nouveau que les graines de *Crinum* sont formées

d'une masse charnue dépourvue de vaisseaux, tandis que depuis, au contraire, M. Baillon étudiant le mode de formation des graines bulbiformes de l'*Hymenocallis speciosa*, montra qu'elles contiennent de nombreux faisceaux vasculaires disposés à l'extérieur de la masse charnue de la graine, ainsi que l'avait établi R. Brown, dans son mémoire sur la déviation de la structure normale des graines.

J'ai, dans mon mémoire, établi d'abord que, comme on pouvait le soupçonner déjà, par la comparaison des travaux publiés, les graines bulbiformes des Amaryllidées n'ont pas toujours la même structure, que les unes sont munies d'un système de vaisseaux vasculaires, tandis que les autres en sont dépourvues. Puis, j'ai étudié quel est le mode de formation de ces graines et quelles sont les parties de l'ovule qui contribuent à former la masse charnue qui rend la graine semblable à un tubercule. M. Baillon avait déjà, en ce qui touche aux graines bulbiformes munies de vaisseaux, abordé cette étude et décrit dans l'*Hymenocallis speciosa*, la masse charnue de la graine, comme formée par la primine et la secondine très épaissies, soudées ensemble et confondues avec le nucelle qui ne prend qu'un médiocre développement. Pour l'exposé des résultats de mes observations, j'emprunte le compte rendu que Al. Braun a donné de mon travail dans son mémoire sur la Polyembronie (*Ueber Polyembryonie und Keimung von Cælebogyne*, *Berlin*, 1860). Le célèbre professeur de Berlin, après une exposition complète et détaillée des travaux antérieurs, continue en ces termes (p. 170) : « M. Ed. Prillieux a confirmé les assertions de M. Baillon par ses observations sur les *Hymenocallis speciosa* et *caribæa*, tout en s'écartant en ce point, qu'il attribue la production de la masse charnue au développement excessif du seul tégument externe. Mais il a, au contraire, trouvé une organisation toute différente dans les *Amaryllis Belladona*, *Crinum erubescens*, *giganteum*, *taitense* et *capense*, dont les graines, dépourvues de vaisseaux, sont, d'après ses observations, formées seulement d'une ovule sans tégument. Dans le nucelle qui constitue à lui seul tout l'ovule, le sac embryonnaire grandit très vite et d'une façon très considérable, et c'est à une formation endospermique, qui se produit à son intérieur, qu'est due la masse charnue de la graine. Du nucelle, il ne reste qu'un petit nombre de cellules desséchées qui forment la pellicule brune de la graine.

« Mes propres observations, ajoute Al. Braun, bien que ne portant que sur un petit nombre d'espèces, ne permettent en aucune façon de douter qu'il convient de distinguer, comme les assertions de Brown le rendaient vraisemblable, et comme l'a démontré expressément M. Prillieux, au moins

deux espèces de graines charnues dans les Amaryllidées que je désignerai sous les noms de bulbiformes et de tubériformes.

« 1° Les graines bulbiformes proviennent d'un ovule anatrope à deux téguments, dont l'extérieur se transforme en une masse épaisse et charnue, et est parcouru par des faisceaux vasculaires. Elles sont vertes, lisses et munies d'un épiderme portant des stomates. Telles sont les graines d'*Hymenocallis*.

« 2° Les graines tubériformes proviennent d'un ovule plus ou moins campylotrope sans tégument dont l'endosperme se développe en une masse charnue dépourvue de vaisseaux, tandis que le nucelle se dessèche en une pellicule brunâtre. Telles sont les graines du *Crinum*. »

CXXIX. — Note sur des fleurs monstrueuses de Fuchsia.

Bulletin de la Société botanique, 1861.

Ces monstruosités de Fuchsia, que j'ai décrites avec quelques détails, consistent uniquement, en résumé, dans un changement particulier de la forme des pétales accompagné le plus souvent de la soudure des pétales monstrueux avec les étamines situées vis-à-vis d'eux. Mes observations sont en contradiction avec l'opinion de Morren qui pensait que dans de semblables fleurs monstrueuses, « les pétales, au lieu de naître entre et à la base des divisions du calice au-dessus de son tube, naissent et deviennent visibles, amples et colorés, au haut des étamines au-dessous des anthères », de telle sorte qu'il y aurait ce qu'il appelle métaphérie ou monstruosité par transport. Cette interprétation des faits me paraît erronée.

CXXX. — Observations sur une feuille gemmipare de Bégonia.

Bulletin de la Société botanique, 1863.

On connaît un assez grand nombre de plantes dont les feuilles, quand elles ont été blessées, portent des bourgeons adventifs. Les *Bégonias* en produisent ainsi très aisément : on emploie même cette propriété pour les multiplier de bouture. Mais, en outre, on voit assez souvent dans les serres des bourgeons se développer spontanément sur les feuilles de ces plantes au point où aboutit le pétiole et d'où émanent les nervures. C'est dans ce cas un bourgeon unique qui se forme d'ordinaire à la base de la feuille du *Bégonia* comme sur celle des divers Aroïdées (*Amorphophallus bulbifer*) et Nymphéacées (*Nymphæa micrantha*).

Sur une feuille de *Bégonia* présentée à la Société botanique, le nombre des bourgeons adventifs produits spontanément était bien plus considérable : on n'en comptait pas moins de soixante-sept, qui s'étaient développés sur toute la face supérieure de la feuille, non pas sur le trajet des nervures principales, mais dans l'intervalle qui les sépare.

CXXXI. — **Sur la formation des bourrelets au bords de plaies faites sur la tige du Wigandia caracassana.**

Bulletin de la Société botanique, 1872.

Quand on fait une plaie sur une tige de plante dicotylédonée, il arrive souvent que les tissus voisins de la blessure ne meurent point, et qu'au contraire il se forme autour de la partie lésée, à partir du bord à vif, un tissu réparateur dont les éléments se développent et se multiplient activement et qui produit ce qu'on nomme un bourrelet.

Ce sont les portions les plus vivantes de la tige, et en particulier celles qui ont le pouvoir de former des tissus nouveaux qui manifestent spécialement cette aptitude à donner, quand elles sont blessées, naissance à des bourrelets. M. Trécul, dans ses importantes études sur l'accroissement des tiges et sur la formation du bois et de l'écorce, a fait connaître comment ce tissu réparateur se produit aux dépens des tissus déjà formés.

J'ai étudié en particulier la formation des cicatrices et la production du tissu réparateur dans le *Wigandia caracassana*, plante dont la végétation est très vigoureuse et où les blessures se cicatrisent très facilement en donnant naissance à des bourrelets. Tout en montrant des exemples des faits généraux qui ont été parfaitement décrits et figurés par M. Trécul sur d'autres plantes, le *Wigandia* m'a présenté quelques particularités dont la plus intéressante consiste en ce que, outre le bourrelet qui se forme comme d'ordinaire à la partie de la tige qui correspond à la zone d'accroissement et qui est dû à la transformation d'éléments anatomiques du jeune bois, qui tous se changent en cellules, il se forme encore un second bourrelet en dedans de l'anneau ligneux, par suite de la multiplication des cellules de la moelle qui bordent l'étui médullaire. Ce deuxième bourrelet se produit soit sur la coupe des tiges tranchées, soit sur les blessures latérales assez profondes pour pénétrer jusqu'à la moelle. — Le bourrelet intérieur peut, comme l'extérieur, donner naissance à des bourgeons adventifs.

Il résulte de cette observation, que la zone d'accroissement n'est pas seule capable de donner naissance à des tissus nouveaux, et que la partie

interne de l'anneau ligneux peut, comme la partie externe, posséder cette propriété.

CXXXII. — Sur les formations ligneuses qui se produisent dans la moelle des boutures.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 29 mai 1882.

Etudiant la structure anatomique des tissus cicatriciels qui se forment dans les plantes à la suite des blessures et constituent à la base des boutures ce que l'on nomme des bourrelets, j'ai constaté la production dans certains cas de tissu ligneux en dedans du bois dans la moelle elle-même. Il y a des plantes *Coleus*, *Achyranthis*, *Ageratum*, etc., où sur les boutures on voit s'organiser un plancher ligneux complet à quelque distance en arrière de la lame de périderme qui d'abord referme la plaie.

Ce plancher transversal a une structure très analogue à celle du bois madré. Dans l'assise cambiale qui se forme au-dessous de périderme traumatique, les cellules se divisent d'abord par des cloisons toutes parallèles à la surface de la plaie, puis les cloisons s'y forment non plus transversalement, mais bien longitudinalement en coupant les cellules tabulaires dans trois directions différentes. Cette segmentation se répète ensuite sans changer de sens autour d'une ou de plusieurs cellules qui servent de centre à cette formation. Elle donne naissance à des segments, étroits pointus qui, à part leur direction particulière, ont tous les caractères du bois traumatique. Seulement au lieu d'être allongés parallèlement dans le sens de la longueur de la tige comme les éléments qui se forment dans la couche mormale d'accroissement, les éléments ligneux du plancher transversal de la moelle sont enroulés autour de centres celluleux qu'il semble naturel d'assimiler à des rayons médullaires, mais qui sont arrondis et dirigés verticalement.

CXXXIII. — Anatomie comparée de la tigelle et du pivot de la Betterave pendant la germination.

Bulletin de la Société botanique, juillet 1877.

La structure anatomique de la Betterave a été étudiée pour la première fois et décrite par Decaisne, dans le travail fondamental et classique qu'il publia en 1839 sur ce sujet. Il montra que le tubercule de la betterave ne présente qu'au sommet une structure comparable à celle d'une tige ordi-

naire de plante dicotylédone : là seulement, on trouve une moelle centrale, tandis que dans tout le reste de sa longueur il est caractérisé par la présence à son centre d'un faisceau fibro-vasculaire et rentre dans la structure des racines par tout ce qui dépend de la composition des différentes parties. Doit-on admettre que toute la portion du tubercule qui est dépourvue de moelle appartient véritablement à la racine? Non, contrairement à l'opinion générale.

L'examen attentif de la tigelle et du pivot de la Betterave en germination permet de trancher cette question avec une complète certitude. Quand on fait germer des graines de Betterave, on voit d'abord apparaître au dehors la petite racine blanche et aiguë, puis la tigelle qui dans les variétés rouges est de couleur pourpre. On peut alors nettement distinguer ces deux parties de l'axe, non pas seulement par leur couleur, mais par le caractère de leur surface couverte de poils dans la partie radiculaire, lisse, brillante et munie de stomates dans la partie tigellaire. La croissance des deux régions montre aussi très sûrement la nature tigellaire de la portion supérieure de l'axe hypocotylé ; en y traçant des marques à distance égale, on voit au bout d'un jour que celles du haut se sont écartées, et par conséquent, ce que l'on considère d'après les caractères extérieurs comme une tigelle est bien un axe ascendant.

Cependant si on étudie la structure anatomique de cette région, on voit que bien qu'appartenant à la tige, elle présente l'organisation interne d'une racine et est tout à fait conforme au type qui a été très exactement décrit par M. Van Tieghem dans son beau mémoire sur la structure des racines.

Il conviendrait, ce semble, de désigner sous le nom de collet, dans le tubercule de la Betterave, la portion qui appartient vraiment à la tige tout en offrant dans sa structure intérieure, la même organisation que la racine véritable.

CXXXIV. — Observations sur la matière colorante des Raisins noirs.

Bulletin de la Société botanique, 1866.

Les raisins noirs sont, comme on sait, colorés par une matière violette ou rouge fort abondante dans ce qu'on appelle la peau du raisin. Cette matière est, au point de vue de la fabrication du vin, importante à considérer, car c'est à elle que cette liqueur doit sa couleur. Or, on admet que la substance qui colore en rouge les organes de tous les végétaux est un

liquide qui remplit les cellules et se mêle à l'eau quand elles sont déchirées. Cette supposition est en contradiction avec la pratique du cuvage dont l'efficacité est incontestable.

Quand on foule les raisins, le jus qui s'en écoule est presque incolore; si on laissait fermenter ce jus à part, on ne produirait pas un vin rouge; pour que la liqueur prenne de la couleur, il est indispensable de la mettre à cuver, c'est-à-dire à fermenter dans une cuve contenant les peaux des raisins qu'on a pressés. D'où vient, si la matière colorante est liquide, que par le foulage elle ne s'écoule pas avec le jus et que la coloration ne se manifeste dans la liqueur qu'après que la fermentation a commencé à se produire? L'étude de l'organisation et du contenu des cellules d'un grain de raisin en donne l'explication.

La peau du raisin est formée par l'épicarpe et par les couches les plus extérieures du mésocarpe qui y restent adhérentes.

L'épicarpe est composé de cellules assez irrégulières qui, dans les raisins noirs, contiennent de très larges gouttes d'une liqueur d'un rouge incarnat ne se mélangeant pas avec le reste du contenu liquide des cellules qui est incolore. Quand une cellule est lésée, quand, par exemple, elle est déchirée par l'instrument tranchant sur une préparation et que l'eau y pénètre, on n'y trouve plus de liquide rouge, mais de petits grains violets déposés sur les parois. Quand l'eau pénètre seulement par endosmose dans une cellule de la préparation, l'altération se produit plus lentement, et on en peut suivre les diverses phases : on voit la goutte se dédoubler en un liquide plus faiblement coloré qui se mêle avec la liqueur incolore de la cellule et avec l'eau et en granules insolubles assez analogues d'apparence à des grains de résine et qui sont violets dans l'eau pure, rouges dans une liqueur acide et bleus dans une liqueur alcaline.

Les cellules du mésocarpe contiennent non seulement un liquide rouge, mais encore des amas de matière solide d'une couleur violette ou d'un rouge foncé variant de nuance selon le degré d'acidité de la liqueur dans laquelle on l'observe et offrant d'ordinaire la forme d'une lentille appliquée contre la paroi de la cellule. L'alcool les dissout. Un savant belge bien connu, Morren, avait considéré ces masses lenticulaires comme formant un organe glanduleux tout spécial qui sécréterait et la matière colorante des raisins, et plus tard le bouquet des vins. L'action de l'alcool sur ces amas de matière colorante prouve qu'ils n'ont pas l'organisation qu'on leur avait attribuée, et réduit à néant l'hypothèse singulière émise par Morren.

L'examen de l'état de la matière colorante contenue dans les cellules

d'un grain de raisin permet de se rendre aisément compte des opérations que pratiquent les vignerons.

Si, quand on presse le raisin, le jus qui s'écoule est très faiblement coloré, c'est que la presque totalité de la matière colorante qui est solide et insoluble dans l'eau demeure adhérente aux parois de la cellule. Dans la cuve, quand le jus fermente, il se forme de l'alcool, et alors seulement, la matière colorante solide qui, insoluble dans l'eau, est soluble dans l'alcool, se dissout, et le vin se colore.

CXXXV. — Sur les fruits de Stipa qui percent la peau des moutons russes.

Bulletin de la Société botanique, 1885.

Il vient, sur le marché de la Villette, un assez grand nombre de moutons russes qui ont, dans la peau et sous la peau, des sortes d'épines, qui causent, aux garçons bouchers qui les dépouillent, de douloureuses écorchures.

Ces corps piquants sont des fruits de *Stipa*.

J'ai montré comment, grâce à la disposition des poils qui les couvrent, un fruit de *Stipa* ne peut cheminer que dans un sens, la pointe en avant. En arrière, est l'arrête tordue, qui est hygrométrique, et qui, en se détordant à l'humidité, joue le rôle de propulseur.

Le *Stipa* qui pénètre ainsi dans la peau des moutons russes est le *Stipa capillata*.

III

SUR DIVERS SUJETS DE PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE

CXXXVI. — Sur les courbures que produisent les secousses sur les jeunes pousses des végétaux.

Annales des Sciences naturelles (Botanique), 5e série, t. IX, 1868.

Les jeunes pousses des plantes vasculaires de toutes sortes, encore en voie d'accroissement, se courbent quand on les secoue, et demeurent courbées plus ou moins longtemps avant de reprendre leur apparence pre-

mière. Ce phénomène a été découvert et étudié par Hofmeister qui, par l'explication qu'il en a donnée, l'a rattaché à la théorie mécanique des mouvements qui reposent sur la tension des tissus.

J'ai repris et varié les expériences de Hofmeister, rectifié ses données expérimentales, discuté et modifié complètement les conclusions de son travail.

Hofmeister a vu dans ses expériences varier de toutes façons le sens dans lequel se courbaient les tiges qu'il secouait avec la main. Voulant déterminer plus exactement le sens des mouvements imprimés à la tige, je me suis servi d'un petit bâton avec lequel je frappais la pousse d'un côté et, par ce moyen, j'ai obtenu constamment des flexions dans un sens déterminé. Toutes les fois que l'on frappe une pousse droite sur sa partie inférieure, c'est-à-dire au-dessous de la partie en voie d'accroissement où se produit l'incurvation, on voit la courbure se produire de telle façon qu'elle présente sa concavité à la direction dans laquelle sont imprimées les secousses. Si, au contraire, on frappe la pousse à son sommet, au niveau ou au-dessus de la partie incurvable, on voit une courbure plus faible, mais très manifeste se produire en sens contraire, c'est-à-dire la convexité tournée vers le côté où portent les coups.

La partie qui se courbe étant en voie de développement est apte à se redresser quand la cause qui a produit la flexion cesse d'agir. Selon le degré d'activité de la végétation, le redressement exige un temps plus ou moins long (de quatre à vingt-quatre heures).

Selon Hofmeister, quand une pousse se courbe sous l'influence des secousses, elle grandit dans tous les sens. En employant un autre procédé d'évaluation de la longueur des tiges courbées que celui qu'avait adopté Hofmeister, qui admettait dans son calcul une donnée hypothétique, j'ai toujours constaté, par expérience directe, une diminution de la longueur du côté concave au lieu de l'allongement annoncé. Ce fait était important à établir à cause des conséquences qu'on en pouvait tirer au point de vue théorique.

En effet, Hofmeister admet que les compressions et les allongements alternatifs que causent les secousses, déterminent l'extension des tissus périphériques qui, dans l'état ordinaire, font obstacle à la dilatation de la moelle. Si la courbure de la pousse se produit, c'est, selon lui, que ces tissus cèdent inégalement à l'action de la moelle et que celle-ci s'étend davantage du côté où l'élasticité du bois et de l'écorce est plus diminuée. Cette explication suppose l'allongement des tiges par les secousses; elle est donc contraire à l'expérience. Mais on peut encore démontrer d'une manière

plus directe que la courbure n'est pas due à une différence entre la tension des divers tissus de la tige.

Quand on fend une jeune tige en long par le milieu à partir du sommet, les deux moitiés s'écartent l'une de l'autre par suite de la dilatation de la moelle qui s'allonge, tandis que les couches extérieures, bois et écorce, tendent à se raccourcir. Ces mouvements opérés, si on frappe la partie inférieure de la tige perpendiculairement à la fente que l'on a faite, on voit l'une des moitiés de la tige se courber davantage et l'autre, au contraire, qui est dirigée en sens inverse, se redresser sous l'action des secousses et même se courber dans une direction opposée quand les conditions de l'expérience sont particulièrement favorables : la moelle occupe alors la concavité, l'écorce la convexité de la coubure. Il est bien impossible d'admettre, dans ce cas, que les secousses aient produit l'incurvation en diminuant l'élasticité des tissus périphériques et en rendant, par là, possible l'extension de la moelle.

En liant un gros fil de plomb à l'extrémité d'une tige flexible, j'ai construit un petit appareil sur lequel j'ai répété les expériences que j'avais faites sur de jeunes pousses. J'ai produit des courbures analogues. Il résulte de ces expériences que les phénomènes de flexion produits par les chocs et les secousses sur les jeunes tiges ne sont pas exclusivement propres aux êtres organisés, et que, par conséquent, ils sont d'un tout autre ordre que ceux que peut causer la différence de tension ou l'inégalité de croissance des divers tissus.

Toutes les observations contenues dans ce mémoire ont été confirmées par M. J. Sachs. Après avoir, dans les premières éditions de son *Traité de Botanique*, professé les vues de Hofmeister, il a, depuis la publication de mon travail, repris le sujet à nouveau dans sa troisième édition et confirmé, par de nouvelles observations personnelles, les rectifications essentielles que j'ai apportées à la connaissance du phénomène découvert par Hofmeister. (*J. Sachs*, *Lehrbuch der Botanik*, *3e Auflage*, p. 692, 1873.)

CXXXVII. — Expériences sur la fanaison des Plantes.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LXXI, 1870.
Journal de la Société d'Horticulture, 2e série, t. IV, 1870.

J'ai, dans ce travail, exposé les résultats d'une série d'expériences d'où il ressort qu'une plante fanée peut, dans certaines conditions, reprendre sa fermeté et sa fraîcheur sans absorber de l'eau du dehors.

Dans les expériences qui ont trait à l'absorption de l'eau par les feuilles,

il est souvent fort difficile d'essuyer bien complètement les plantes, et, par suite, d'employer la balance pour constater s'il y a absorption ou non.

Il y avait donc un intérêt particulier, à ce point de vue, à déterminer d'une façon précise si, quand on voit une plante fanée se redresser et relever ses feuilles, on est en droit d'en conclure qu'elle a absorbé de l'eau.

Mes expériences ont prouvé que dans une plante fanée isolée dans l'air humide, les parties les plus jeunes et les plus rapprochées du sommet reprennent leur fraîcheur aux dépens des inférieures qui leur cèdent le peu d'eau qu'elles contiennent.

Il se passe là quelque chose d'analogue à ce qu'on voit se produire sur un tubercule de pomme de terre qu'on laisse exposé à l'évaporation dans une chambre. La pomme de terre perd de l'eau par évaporation, mais elle se ride et s'amollit seulement par la partie inférieure; à un moment, elle est entièrement plissée et presque sèche à sa partie inférieure, tandis qu'elle est encore ferme et lisse à sa partie supérieure. Il se produit donc à son intérieur un courant d'eau très évident qui se dirige de bas en haut. Il en est de même dans les expériences que j'ai rapportées dans ce travail, un transport s'y fait de même de la base au sommet des organes fanés isolés au milieu de l'air humide, et c'est par suite du déplacement du liquide de la base au sommet des tiges, des tiges dans les feuilles et du pétiole dans le limbe, pour les expériences portant sur des feuilles isolées, que les tissus fanés qui sont près du sommet reprennent leur turgescence, tandis que les feuilles inférieures restent fanées et que la partie inférieure de la tige se resserre, se vide et se dessèche.

CXXXVIII. — Influence de la lumière bleue sur la production de l'amidon dans la Chlorophylle.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 7 mars 1870.

On avait attribué aux rayons jaunes et orangés la propriété exclusive de réduire l'acide carbonique (J. Sachs); et comme les lumières que l'on emploie dans les expériences ne sont pas monochromes, on avait supposé qu'elles n'agissent qu'en proportion des rayons jaunes et orangés qu'elles contiennent.

M. Famintzin, qui, dans un des mémoires que l'Académie a couronnés en 1870, a mis en évidence la production de l'amidon sous l'action de la lumière dans les algues du genre *Spirogyra*, avait conclu de ses expériences que la « formation de l'amidon est déterminée seulement par la lumière jaune, que dans la lumière bleue, au contraire, comme dans

l'obscurité, l'amidon ne se forme pas, et que s'il existe, il disparaît peu à peu. »

J'ai repris les expériences de M. Famintzin dans l'intention de vérifier si le résultat négatif obtenu par l'habile physiologiste russe était bien dû à la nature de la lumière employée et non à l'absence d'un éclairage suffisant. Quand on place devant une forte lampe un écran bleu qui ne laisse passer que le violet, le bleu et à peine un peu de vert, on voit que la lumière qui le traverse est si faible qu'on ne saurait être surpris qu'elle ne produise que peu d'effets; il faut donc exposer la plante abritée par un tel écran à la lumière la plus vive possible. Dans mes expériences, la plante a été placée en plein soleil aussi longtemps que cela était possible, et quand le soleil ne brillait plus, elle était exposée à la lumière d'une forte lampe à pétrole concentrée à l'aide d'une grande lentille. Dans ces conditions, j'ai pu constater clairement la formation dans la chlorophylle du *Spirogyra*, de petits grains d'amidon que l'iode colorait en violet foncé, bien qu'il fût incontestable que la lumière qu'avait reçue la plante ne contenait pas un seul rayon jaune.

On peut donc conclure de cette expérience, que la formation de l'amidon n'est pas causée uniquement par la lumière jaune, mais que la lumière la plus réfrangible (rayons bleus et violets) peut aussi, quand elle a une intensité suffisante, en déterminer la production.

Depuis la publication de ce travail, il parut en Allemagne, en octobre 1870, un mémoire de M. le Dr Kraus sur le même sujet. Ses expériences lui ont donné des résultats semblables à ceux que j'ai fait connaître, et l'ont conduit à des conclusions à peu près identiques. On peut donc trouver dans le travail de M. Kraus une pleine confirmation de mes recherches, dont il ne paraît pas avoir eu connaissance.

La priorité de ces observations ayant été depuis attribuée à M. le Dr Kraus, j'ai dû relever cette erreur dans le *Bulletin de la Société botanique*, 1872.

CXXXIX. — Expériences sur le verdissement des plantes étiolées.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1869.
Bulletin de la Société botanique, 1869.

On sait que les végétaux étiolés verdissent plus promptement à la lumière diffuse que sous l'action des rayons solaires directs, le fait est positivement établi. M. Sachs a attribué ce résultat à l'élévation de la température des écrans qui abritaient les plantes durant l'expérience, ou de

l'air confiné qui les entourait; M. Famintzin a eontesté eette explieation. — J'ai repris ees expériences en ayant soin de placer les plantes étiolées qui sont très délicates, à l'abri d'une sorte d'écran d'eau pour les protéger eontre un exeès de chaleur qui nuirait eonsidérablement à la végétation. Les plantes ont verdi bien plus vite à l'ombre qu'au soleil, bien que la température fût moins élevée dans l'appareil ombragé. Cette observation renverse l'explication proposée par Sachs, et eonfirme les résultats obtenus par M. Famintzin.

Cependant on pouvait encore douter, si la lumière diffuse que reçoivent les plantes à l'abri d'un éeran, a bien, eomme on le suppose, une composition absolument identique à celle de la lumière directe, et si la différenee d'intensité est la seule eause de la moindre aetion de la lumière plus vive. Pour que l'expérience fût sans réplique, il fallait exposer les plantes à de la lumière direete d'intensité variable. J'ai pu réaliser ces eonditions, en projetant dans une ehambre noire à l'aide d'un héliostat et d'une large lentille, un eône de lumière solaire qui s'étendait à une distanee d'environ 6 mètres au delà du foyer; des germinations étiolées d'orge furent plaeées dans le eône de lumière à des distanees différentes du foyer, en ayant soin qu'elles ne pussent se porter ombre les unes aux autres. Au bout de trois heures d'expérience, les plantes étiolées exposées à la très vive lumière étaient restées ineolores, tandis que eelles qui recevaient une lumière beaueoup moins intense étaient fortement colorées en vert. Ce n'est pas à une modification quelconque dans la eomposition de la lumière qu'il faut attribuer eet affaiblissement de son aetion sur le verdissement quand elle devient plus intense, la eause en est eachée dans l'organisation intime de la plante. La lumière en cela agit eomme la chaleur, en deçà et au delà de eertaines limites, les fonetions ne s'aceomplissent plus. Si la plante demeure à l'obseurité, la matière verte ne se produit pas; si elle est exposée à une lumière modérée, elle se forme avec une grande rapidité; mais au delà d'un eertain point, si l'intensité de la lumière augmente toujours, la production de la matière verte ne se fait plus.

CXL. — Sur les mouvements des grains de ehlorophylle sous l'influence de la lumière.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1870.

On sait que la matière verte ou chlorophylle, qui colore les feuilles, se présente dans la plupart des plantes sous forme de grains qui sont répandus en nombre plus ou moins grand sur la surface intérieure des

cellules. Un physiologiste russe, M. Famintzin, signala sur une mousse du genre *Mnium* le fait fort inattendu de mouvements exécutés dans les cellules par les grains de chlorophylle sous l'influence de la lumière. Cette découverte, en contradiction avec les idées admises sur la situation de la chlorophylle dans les cellules, avait été accueillie avec beaucoup de doute en France et en Allemagne : des expériences tentées pour contrôler les faits signalés en Russie avaient eu des résultats négatifs, quand je fus assez heureux pour présenter à l'Académie les preuves du déplacement des grains de chlorophylle sur les feuilles d'une mousse commune, le *Funaria hygrometrica*.

Quand on observe au microscope une feuille tenue préalablement à l'obscurité, on la voit présenter un réseau vert entre les mailles duquel se montre un fond clair et transparent ; tous les grains de chlorophylle sont appliqués contre les parois latérales et se voient de profil. Si on expose alors la feuille à la lumière, on voit les grains glisser le long des parois et se répandre sur celles qui sont superficielles.

CXLI. — Mouvements de la Chlorophylle dans les Sélaginelles.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1874.

Les Sélaginelles pâlissent au soleil d'une façon très frappante, leurs feuilles minces se prêtent bien à l'étude des mouvements que la chlorophylle opère à l'intérieur des cellules et qui produisent cette remarquable décoloration.

La couche inférieure des cellules de la feuille du *Selaginella Martensii* que j'ai pris comme exemple, est formée de cellules allongées qui contiennent de la chlorophylle en grains. Quand on observe la plante à la lumière diffuse et qu'elle est bien verte, on voit les grains verts répandus sur la paroi qui forme la face de la feuille ; quand, au contraire, on l'examine après qu'elle a été exposée au soleil et qu'elle a pâli, on voit les grains appliqués sur les parois latérales et formant ainsi un fin réseau vert entourant de grandes mailles blanches.

La couche supérieure est plus intéressante à étudier : elle contribue le plus à la coloration de la feuille et elle ne contient pas de grains de chlorophylle distincts et séparés. Quand la plante est dans des conditions convenables et exposée à la lumière diffuse, une feuille examinée au microscope par sa face supérieure ne présente qu'un champ vert uni : cette apparence est due à ce que la chlorophylle est demeurée à l'état amorphe

et qu'elle couvre le fond des cellules d'une couche uniforme. Si on expose la feuille à une vive lumière, on voit au bout de peu de temps apparaître sur le fond vert de petites places blanches; l'action continuant, les places blanches grandissent, la matière verte se retire sur un des côtés de la cellule, bientôt elle ne forme plus qu'une sorte de croissant qui, très large d'abord, s'amincit de plus en plus. On peut ainsi se convaincre que la pâleur des feuilles des Sélaginelles au soleil, est due à ce que la matière change, non pas de volume, mais de place, et se porte sur le côté de la cellule en rampant le long de la paroi par une sorte de mouvement amiboïde.

CXLII. — Quelques observations sur les conditions qui déterminent les mouvements des grains de chlorophylle à l'intérieur des cellules dans les plantes et en particulier dans l'Elodea canadensis.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 16 mars 1874.

J'ai, dans le présent mémoire, cherché à distinguer nettement, sur un exemple choisi à dessein, les mouvements sur lesquels la lumière a de l'influence et qui se produisent sur la plante intacte, de ceux qui se manifestent dans les cellules à la suite des lésions qui ont été faites dans les tissus pour les mettre en état d'être soumis à l'observation microscopique.

Quand on coupe une feuille d'*Elodea* et qu'on l'observe immédiatement, on peut reconnaître l'état dans lequel se trouvaient les grains de chlorophylle à l'intérieur des cellules quand la feuille était encore portée par la plante; mais au bout de peu de temps, on voit de profondes altérations se produire, par suite de l'amputation de la feuille, dans la disposition des grains de chlorophylle, d'abord le long de la nervure médiane, puis au delà, de proche en proche.

Selon que la plante entière a été tenue à l'abri de la lumière directe du soleil ou qu'elle y a été exposée, le mode de répartition des grains de chlorophylle est fort différent. Dans le premier cas, ils sont dessiminés sur les parois, à égale distance les uns des autres; dans le second ils sont agglomérés en un seul amas adhérent à un des points de la membrane de la cellule. Ils demeurent dans cet état tant que l'intensité de la lumière reste constante. Quand elle diminue, ils se dissocient et se disséminent de nouveau sur toute la paroi.

Par suite de l'amputation de la feuille, on voit apparaître des courants de protoplasma qui circulent autour de chaque cellule et qui entraînent les grains de chlorophylle qui précédemment paraissaient fixés contre la paroi

à égale distance les uns des autres, quand la plante avait été tenue à l'abri du soleil. Si la plante a été préalablement exposée au soleil et sous l'influence de l'insolation, les grains de chlorophylle se sont tous réunis en une masse unique, les courants de protoplasma ne s'en manifestent pas moins, et ils entraînent soit les grains de chlorophylle à mesure qu'ils se détachent de la masse totale, soit la masse elle-même qui continue à se dissocier en roulant dans le courant général qui l'emporte autour de la cellule.

Les mouvements de circulation du plasma paraissent bien différents de ceux auxquels obéissent les grains de chlorophylle quand, sous l'influence d'une lumière plus ou moins intense, ils se répartissent de diverses façons à l'intérieur de la cellule. Dans ces derniers cas, rien ne démontre que le mouvement des grains de chlorophylle soit dû à des mouvements du protoplasma, et la façon la plus naturelle d'exprimer les faits que nous pouvons observer consisterait à admettre que les grains de chlorophylle obéissent, à l'intérieur des cellules, à certaines attractions qui varient selon que diverses causes extérieures sont modifiées.

IV

TRAVAUX DIVERS

SUR DES CHAMPIGNONS ET DES ORGANISMES INFÉRIEURS

CXLIII. — **Sur la nature et la cause de la formation des tubercules qui naissent sur les racines des Légumineuses.**

Bulletin de la Société botanique, 1879.

Anciennes observations sur les tubercules des Légumineuses.

Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1890.

Dans ce travail bien antérieur à la découverte du rôle physiologique si important que jouent les tubercules des Légumineuses, j'ai cherché à établir : 1° quelle est leur nature morphologique; 2° si on doit attribuer leur formation à des parasites, et dans ce cas, à quels parasites.

La nature morphologique de ces corps avait été en effet fort contro-

versée depuis Malpighi qui avait été frappé de leur ressemblance avec des galles et les croyait dues à des piqûres d'insecte. En 1867, un savant russe, M. Woronine, découvrit à leur intérieur l'existence de corpuscules particuliers qu'il déclara être des organismes parasites de la nature des Bactéries.

Reprenant l'étude de cette question en 1879, je me convainquis que les mouvements dont sont animés les corpuscules découverts par M. Woronine ne sont pas des mouvements vitaux. Colorés en jaune par l'iode, ils n'en continuent pas moins à tourbillonner dans l'eau. En outre, ces petits corps ne sont pas absolument bactériformes, ils sont souvent fourchus et ramifiés et ont un aspect un peu coralloïde.

L'étude très attentive de la structure anatomique de ces tubercules sur un grand nombre d'espèces m'a fait découvrir constamment dans les grandes cellules spéciales qui sont remplis de corpuscules, des cordons muqueux très réfringents qui s'étendent à travers les tissus du tubercule en pénétrant de cellule en cellule sans être arrêtés par les parois. Ces cordons paraissent formés d'un plasma très dense; par places ils présentent des renflements en forme de tête qui parfois se lobent et produisent des masses mamelonnées dont la surface devient granuleuse. Les cordons muqueux sont les filaments d'un plasmodium. Les corps bactériformes tirent leur origine des cordons muqueux et de leurs renflements.

Les tubercules des racines des Légumineuses sont donc des sortes de galles produites par la pénétration dans leur tissu d'organismes végétaux très simples jusqu'à un certain point comparables au *Plasmodiophora*, mais dont le mode de reproduction n'est encore que très incomplètement connu.

J'ai néanmoins démontré expérimentalement dès 1879 que l'on peut faire naître des tubercules sur les racines des Légumineuses en les ensemençant avec les corps bactériformes. Quand on cultive des germinations de Pois dans l'eau, on ne voit presque jamais se former sur leurs racines de tubercules; mais en mettant dans le vase où elles plongent des racines de trèfle portant de nombreux tubercules très développés à la fin de l'automne, j'ai vu les racines secondaires des jeunes Pois se couvrir de tubercules sur lesquels je pus suivre la marche de l'infection. J'ai vu les filaments muqueux pénétrer de l'extérieur dans la racine des Pois infectés artificiellement.

Ces faits ont été confirmés douze ans plus tard. M. Laurent a rapproché les organismes des tubercules des Légumineuses du *Pasteuria ramosa* de M. Metschnikoff et a proposé d'en faire un groupe distinct, intermédiaire entre les Bactéries et les Champignons sous le nom de Pasteuriacées.

CXLIV. — Sur la formation et la germination des spores des Urocystis (Ustilaginées).

Annales des Sciences naturelles, 6e série, t. X, 1880, avec 1 planche.

La famille des Ustilaginées est formée de champignons essentiellement parasites dont plusieurs sont bien connus pour les dommages qu'ils causent à l'agriculture, tels sont la Carie (*Tilletia Caries*) et le Charbon (*Ustilago Carbo*). Un genre voisin, le genre *Urocystis*, présentait dans son histoire des lacunes que l'étude de deux espèces parasites, l'une sur les feuilles du Colchique d'automne, l'autre sur les tiges et les pétioles des feuilles de la Violette, m'a permis de combler.

La germination et surtout le mode de formation des spores des *Urocystis* étaient très imparfaitement connus. J'ai établi que la production de ces spores est beaucoup moins compliquée que ne l'avaient annoncé MM. Wolff et Winter qui l'avaient décrite comme étant le résultat d'une sorte de fécondation. J'ai montré qu'elle est en réalité fort analogue à celle des spores des *Tilletia*.

L'analogie n'est pas moindre entre le genre *Urocystis* et le genre *Tilletia* en ce qui touche à la germination des spores. On n'avait encore observé que deux cas de germination d'*Urocystis*; j'en ai fait connaître un troisième un peu différent des autres, et qui a été fourni par l'*Urocystis Violæ*.

L'invasion des tissus de la Violette par l'*Urocystis* produit des hypertrophies et des déformations singulières de tous les organes envahis par le mycélium et au milieu desquels se forment les spores. Je les ai étudiées, décrites et figurées.

CXLV. — Le Champignon parasite du ver blanc (en commun avec M. Delacroix).

Comptes rendus de l'Académie des sciences, mai 1891.

Sur la Muscardine du ver blanc (en commun avec M. Delacroix).

Comptes rendus de l'Académie des sciences, juillet 1891.

Le Champignon parasite du ver blanc et celui du ver à soie.

Bulletin de la Société nationale d'Agriculture, 24 juin 1891.

M. Le Moult a signalé, en 1890, une maladie des larves du hanneton due à une sorte de moisissure dont il n'avait pas déterminé la nature. Le

parasite envahit le corps de ces insectes, les tue et en se propageant en terre autour des larves mortes, peut infecter les larves saines.

Nous avons reçu de ces larves de hannetons envahies par un mycélium de Champignon, de M. Le Moult d'abord, puis de plusieurs personnes habitant des localités fort diverses, et nous avons cultivé le parasite.

Si on place la larve dans la terre humide, il continue à se développer aux dépens du corps de l'insecte, et à mesure que ce milieu nutritif est consommé, le Champignon produit des spores en quantités de plus en plus considérables. Il présente alors bien nettement les caractères d'un *Botrytis*, voisin du *Botrytis Bassiana* qui produit la Muscardine du ver à soie. Il a été décrit par Saccardo comme simple variété du *Botrytis Bassiana* sous le nom de *Botrytis tenella*. Il en diffère notablement par la forme et la taille de ses spores.

Le *Botrytis tenella* a été observé à Trente (Autriche) par Bresadola, sur le hanneton : nous avons pu comparer nos échantillons avec un des siens, et nous nous sommes assurés de leur parfaite identité. Nous avons pu déterminer avec précision les caractères des deux espèces *Botrytis Bassiana* et *Botrytis tenella*. Nous avons obtenu dans le Laboratoire des cultures pures de l'une et de l'autre, et nous avons pu infecter à volonté, soit les vers blancs, soit les vers à soie avec des spores de *Botrytis Bassiana* ou avec des spores de *Botrytis tenella ;* dans le premier cas, les vers momifiés restent blancs ; dans le second, ils prennent une couleur rougeâtre (muscardine rouge).

En saupoudrant les vers blancs avec des spores de *Botrytis tenella*, et en les plaçant dans la terre humide, on en obtient aisément l'infection ; au bout de dix à quinze jours tous sont morts, les quatre cinquièmes environ sont muscardinés, et le *Botrytis tenella* commence à se développer autour d'eux dans le sol.

Des essais d'infection des vers blancs avec des spores de *Botrytis tenella* provenant de cultures pures, ont été tentés dans des jardins et dans les champs avec des résultats très irréguliers. On ne peut propager la muscardine du ver blanc avec assez de sûreté pour que ce procédé puisse, jusqu'ici du moins, être employé dans la pratique horticole et agricole.

A l'occasion de la communication que je fis à la Société d'agriculture de ces recherches sur le parasite du ver blanc et celui du ver à soie, M. Blanchard a présenté les remarques suivantes :

« Les observations et expériences de M. Prillieux, relatives aux cultures des *Botrytis Bassiana* et *tenella*, me paraissent être d'un grand intérêt au point de vue de l'action des cryptogames parasites sur les insectes ;

mais je ne puis m'empêcher de faire ressortir une conséquence d'un caractère tout scientifique qui dérive des recherches de notre confrère. Depuis que se sont répandues les idées touchant le transformisme, je me suis attaché, dans plusieurs écrits, à montrer la fixité des espèces en prenant une infinité de types du monde organique. Or, n'y a-t-il pas un fait d'une importance exceptionnelle, dans le résultat fourni par les expériences sur des organismes aussi infimes que les Champignons parasites ? Quand on a soumis le *Botrytis Bassiana* et le *Botrytis tenella*, soit la muscardine blanche et la muscardine rouge, à la culture dans les milieux les plus divers, les caractères de chaque espèce se sont conservés dans toute leur intégrité. M. Prillieux nous apportant la preuve que nulle modification, que nulle altération n'a été subie par l'une ou par l'autre des deux muscardines, répand une nouvelle clarté sur la question du transformisme. »

CXLVI. — Le Pachyma cocos en France.

Bulletin de la Société botanique, 13 décembre 1889.

M. d'Arbois de Jubainville a découvert, dans les bois de pins maritimes du littoral à Saint-Palais-sur-Mer (Charente-Inférieure), des sortes de tubercules adhérant aux racines des pins et atteignant à peu près la grosseur de la tête d'un homme.

D'après ses indications, j'ai pu retrouver un échantillon de ces singuliers corps dans la localité indiquée, et en faire l'étude anatomique complète à l'état frais.

C'est un énorme sclérote de Champignon fort analogue aux corps charnus que l'on a décrits sous le nom de *Pachyma cocos*. Jamais rien de semblable n'avait été observé en Europe. Une figure de Rumphius montre un semblable tubercule donnant naissance à une touffe d'agaric. J'ai vainement tenté de cultiver en caisse le tubercule que j'avais rapporté de la Charente-Inférieure. Je n'en ai obtenu aucune fructification.

Paris. — Imprimerie de la Cour d'appel, L. Maretheux, directeur, 1, rue Cassette.